

Funderingsadvies

t.b.v. nieuwbouw clubaccommodatie VV Kogelvangers te Willemstad
GA231315.R02.V1.0

23 april 2025



Funderingsadvies

t.b.v. nieuwbouw clubaccommodatie VV Kogelvangers te Willemstad

Documentnummer GA231315.R02.V1.0

23 april 2025

Opdrachtgever

Gemeente Moerdijk
Postbus 4
4760 AA Zevenbergen

Architect

A₃ Architecten
Maaskade 171D
3071 NS Rotterdam

Constructeur

Den Hollander
Kerkring 17
4791 HG Klundert

+31 88 130 06 00
info@geonius.nl
Postbus 1097
6160 BB Geleen

Geonius.nl

Functie	Naam	Paraaf
Adviseur geotechniek	ir. T.C.F. Van Es	
Collegiale toets	ir. G.J. Wittenberg	

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Algemeen.....	4
1.2	Samenvatting.....	4
2	Projectuitgangspunten.....	5
2.1	Constructieve uitgangspunten.....	5
2.2	Geotechnische uitgangspunten.....	5
3	Grondonderzoek	7
3.1	Inmeting	7
3.2	Terreingesteldheid en projectomgeving.....	7
3.3	Sonderingen	7
3.4	Boringen.....	8
4	Bodemgesteldheid	9
4.1	Bodemopbouw	9
4.2	Grondwater	9
5	Funderingsadvies	10
5.1	Motivatie funderingswijze.....	10
5.2	Uitgangspunten paalberekening.....	10
5.3	Resultaten paalberekeningen	11
5.4	Vloeren	11
6	Uitvoeringsaspecten.....	12
6.1	Grondwater	12
6.2	Grondwerk en/of ontgravingen.....	12
6.3	Begaanbaarheid terrein	12
6.4	Specifieke paalaspecten.....	13
6.4.1	Relevante aspecten voor het opstellen van het palenplan	13
6.4.2	Relevante aspecten voor de uitvoering	13
6.4.3	Controles tijdens of na paalinstallatie	13

Bijlagen

Bijlage 1 Situatietekening

Bijlage 2 Sondeergrafieken

Bijlage 3 Boringen

Bijlage 4 Paalberekeningen

Bijlage 5 Last-zakkingsdiagrammen

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Door Gemeente Moerdijk werd op 19 september 2023 aan Geonius Geotechniek B.V. de opdracht gegeven om een geotechnisch grondonderzoek uit te voeren en een funderingsadvies op te stellen. Het onderzoek en advies zijn benodigd voor de nieuwbouw van een clubaccommodatie van VV Kogelvangers en de aanleg van een kunstgrasveld. Het project is gelegen aan de Oostdijk te Willemstad. De ligging van de projectlocatie is weergegeven in Figuur: 1.1.

In voorliggend rapport zijn zowel de resultaten van het grondonderzoek als het funderingsadvies opgenomen. Het advies omvat een geotechnisch funderingsontwerp, welke als input dient voor een constructief DO/UO-funderingsplan dat door de constructeur dient te worden opgesteld.



Figuur: 1.1 Luchtfoto met ligging projectlocatie [bron: PDOK]

1.2 Samenvatting

Op basis van de resultaten van het grondonderzoek en de geplande nieuwbouw adviseren wij een fundering op palen toe te passen. Enkele specifieke aandachtspunten volgend uit het grondonderzoek, het funderingsadvies en/of de omgeving zijn vermeld in Tabel 1.1.

Tabel 1.1: Overzicht aandachtspunten

Aandachtspunt	Verwijzing binnen rapport
#1 Constructie berekend op opdrijven	Paragraaf 4.2
#3 Trillingen als gevolg van heiwerkzaamheden	Paragraaf 5.1
#2 Controle nodig op horizontaal paal draagvermogen	Paragraaf 5.1
#4 Stabiliteit bij ontgravingen	Paragraaf 6.2

2 Projectuitgangspunten

Vanuit geotechnisch oogpunt bevindt het project zich ten tijde van het opstellen van het rapport in een DO ontwerpfase. De projectuitgangspunten zijn op basis van de in Tabel 2.1 opgenomen documenten vastgesteld, welke door de opdrachtgever/constructeur zijn aangeleverd.

Tabel 2.1: Overzicht geraadpleegde projectgegevens

Ref.	Document / Tekening / Grondonderzoek	Datum
[1]	A ₃ Architecten, tekeningenset definitief ontwerp, werknummer 22-1865,	30-01-2025

2.1 Constructieve uitgangspunten

Voor het funderingsadvies van de geplande nieuwbouw zijn door ons de onderstaande constructieve uitgangspunten gehanteerd en/of aangenomen:

- De nieuwbouw bestaat uit maximaal twee bouwlagen;
- De nieuwbouw wordt half verdiept aangelegd;
- Het bouwpeil van de begane grond is door ons op basis van de ingemeten terreinhoogten en [1] aangenomen op ca. NAP -2,1 m;
- Uitgaande van een funderingsbalk inclusief vloerconstructie van ca. 0,4 meter hoog, komt de onderkant van de funderingsbalk overeen met ca. NAP -2,5 m;
- De rekenwaarden van de (maximale) paalbelastingen op druk ($F_{c,d}$) zijn door de constructeur opgegeven en bedragen ca. 300 à 600 kN per paal;
- In dit rapport is uitgegaan van verticaal en centrische belaste funderingen alsmede een horizontaal maaiveld.

Indien wordt afgeweken van deze uitgangspunten, dient contact opgenomen te worden met Geonius. Afhankelijk van deze wijzigingen kan het noodzakelijk zijn het funderingsadvies hierop aan te passen.

Gegevens over eventuele milieukundige aspecten zijn niet bekend. Indien gewenst kan Geonius dit met een aanvullend onderzoek in beeld brengen. Eventuele beperkingen of randvoorwaarden als gevolg van milieukundige aspecten zijn in voorliggend advies niet meegewogen in de funderingsopzet.

2.2 Geotechnische uitgangspunten

Voor aanvang van het grondonderzoek is het project ingedeeld in geotechnische categorie 2 (GC2) conform NEN 9997-1+C2:2017 [hierna NEN 9997-1]. Deze aanname is, op basis van de constructieve belastingen en de aangetroffen bodemopbouw, in lijn van de verwachting. Het terrein- en grondonderzoek is uitgevoerd en gepresenteerd conform hoofdstuk 3.2 en 3.4 van NEN 9997-1. Hierbij is tevens NEN-EN 1997-2:2007/NB:2011 [hierna NEN-EN 1997-2] gebruikt voor de bepaling van geotechnische parameters.

Het geotechnische ontwerp van de paalfundering is uitgewerkt conform de eisen betreffende constructieve veiligheid en bruikbaarheid conform de van toepassing zijnde onderdelen van hoofdstuk 7 van NEN 9997-1. Zowel NEN 9997-1 (Geotechnisch ontwerp Deel 1: Algemene regels + Nationale bijlage) en NEN-EN 1997-2 (Geotechnisch ontwerp Deel 2: Grondonderzoek en beproeving) vormen de basis van Eurocode 7.

Voor het uitvoeren van de berekeningen is gebruik gemaakt van een Deltares softwarepakket. Voor het voorliggende advies is dit het software programma D-Foundations, waarin de methode van Koppejan wordt toegepast. De specifieke uitgangspunten van de palen zijn opgenomen in het hoofdstuk 'Funderingsadvies'.

3 Grondonderzoek

Ten behoeve van het grondonderzoek zijn in oktober 2023 in totaal tien diepsonderingen en vier handboringen uitgevoerd. De sonderingen zijn uitgevoerd met een 20-tons sondeermachine. De opzet van het grondonderzoek is in overleg met de opdrachtgever bepaald.

Voor de paalberekeringen van de nieuwe clubaccommodatie zijn enkel de relevante sonderingen SW07 t/m SW09 gebruikt.

Om inzicht te verkrijgen in de ligging van mogelijke kabels en leidingen is een KLIC-melding uitgevoerd. Daarnaast zijn sonderingen SW01 t/m SW03 en handboring HB01 afgedicht met zwelklei wegens de ligging in de beschermingszone van een primaire waterkering. Verder waren geen aanvullende maatregelen van toepassing voor de uitvoering van het grondonderzoek.

In de volgende paragrafen zijn de resultaten van het grondonderzoek omschreven, welke in de bijlagen 1 t/m 3 zijn opgenomen. In hoofdstuk 4 volgt de inhoudelijke interpretatie van de gegevens.

3.1 Inmeting

De werkzaamheden vonden plaats aan de hand van de door opdrachtgever aangeleverde situatietekening. De ligging en de coördinaten van de ingemeten punten zijn op situatietekening GA231315.T01 weergegeven, welke in Bijlage 1 is opgenomen. De onderzoekspunten zijn met behulp van 06-GPS ingemeten t.o.v. het Rijksdriehoekstelsel en NAP met een nauwkeurigheid van ca. 0,1 m. Alle gegevens van de inmeting zijn een momentopname en alleen te gebruiken in voorliggend funderingsadvies.

3.2 Terreingesteldheid en projectomgeving

Het terrein was ten tijde van de uitvoering van het grondonderzoek een grasveld. De begaanbaarheid van het terrein was tijdens de uitvoering van het grondonderzoek voldoende voor het ingezette materieel.

Tijdens de uitvoering van het grondonderzoek lag het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten op een niveau van NAP -0,29 tot -0,77 m. Op basis van de ingemeten onderzoekspunten heeft het terrein een hoogteverschil van ca. 0,5 m. Tevens is de hoogte van een aantal referentiepunten ingemeten. De resultaten zijn in onderstaande Tabel 3.1 weergegeven.

Tabel 3.1: Ingemeten hoogte van referentiepunten

Meetpunt	Hoogte in m t.o.v. NAP
KW A (kruin weg)	-0,12
KW B (kruin weg)	+0,17
Put D	-0,58

3.3 Sonderingen

De sonderingen zijn gemaakt met een elektrische conus. Hierbij wordt de conusweerstand en de plaatselijke wrijving continu gemeten, elektrisch geregistreerd en digitaal vastgelegd. De sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1:2022. De sonderingen zijn genummerd SW01 t/m SW10 en gepresenteerd ten

opzichte van NAP. De resultaten van de sonderingen zijn opgenomen in Bijlage 2. Bij de sonderingen is tevens de helling ten opzichte van de verticaal gemeten. Bijzondere afwijkingen in de meetdata zijn niet vastgesteld.

De verhouding tussen de wrijvingsweerstand van de kleefmantel en de weerstand aan de conuspunt, het zogenaamde wrijvingsgetal, heeft voor iedere grondsoort een andere waarde. Voor een gladde elektrische conus gelden bij veel voorkomende ongeroerde gronden onder de grondwaterstand ongeveer de navolgende relaties:

Tabel 3.2: Interpretatie van het wrijvingsgetal

Wrijvingsgetal in %	Grondsoort
0,3 – 1,5	Zand, grof tot fijn
1,5 – 2,5	Silt (leem)
2,5 – 5,0	Klei
> 5,0	Veen

Tussen de verschillende grondsoorten komen overgangsvormen voor waardoor de aangegeven grenzen niet als hard zijn te beschouwen.

3.4 Boringen

Om de toplagen nader te verkennen zijn op de locatie tevens vier handboringen (genummerd HB01 t/m HB04) tot ca. 5,0 m- maaiveld uitgevoerd. Tijdens de boorwerkzaamheden is het opgeboorde materiaal geïdentificeerd en beschreven conform NEN-EN-ISO 14688-1:2019+NEN 8990:2020: boorklasse B3. De boorstaten zijn gepresenteerd ten opzichte van maaiveld en NAP en opgenomen in Bijlage 3.

4 Bodemgesteldheid

4.1 Bodemopbouw

De bodemopbouw is op basis van het uitgevoerde grondonderzoek geïnterpreteerd en beschreven in Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Globale bodemopbouw

Laag	van	tot	GRONDSOORT, conditie, bijmenging en (bijzonderheden)
	in m t.o.v. NAP		
1	-0,6 à -0,7	-2,6 à -3,0	KLEI, sterk zandig en ZAND, sterk kleiig, conusweerstand zijn ca. 0,5 à 2 MPa
2	-2,6 à -3,0	-4,2 à -4,8	VEEN, matig vast, conusweerstand zijn gemiddeld ca. 0,5 MPa
3	-4,2 à -4,8	-7,3 à -9,0	KLEI, zeer slap, conusweerstand zijn ca. 0,1 à 0,3 MPa
4	-7,3 à -9,0	-11,5 à -14,0	ZAND, los tot matig vast gepakt, conusweerstand zijn ca. 3 à 15 MPa
5	-11,5 à -14,0	ca. -30,7	ZAND, matig vast tot zeer vast gepakt, conusweerstand variëren tussen ca. 7 en 30 MPa

4.2 Grondwater

Het grondwaterniveau is tijdens de uitvoering van het grondonderzoek in de boorgaten vastgesteld op een diepte van ca. 1,3 à 1,5 m- maaiveld. Dit komt overeen met ca. NAP -1,9 à -2,2 m. Het betreft hier slechts een eenmalige meting, waardoor deze waarneming slechts een indicatie betreft. Tevens is het open waterpeil van een nabij gelegen sloot ingemeten op ca. NAP -1,73 m.

De grondwaterstand verschilt van seizoen tot seizoen en wordt beïnvloed door zomer-/winterpeil, variërende neerslag, lagenopbouw en lokale omstandigheden (aanvoer van grondwater uit hoger gelegen gebieden, grondwateronttrekkingen, kwel en/of inzijging). Het is niet uit te sluiten dat in nattere of drogere jaargetijden een hogere of lagere grondwaterstand kan worden aangetroffen. Exacte vaststelling van de grondwaterpotentialen en fluctuatie hiervan, kan alleen middels frequente en/of langdurige peilbuismetingen worden verkregen.

Op basis van bovenstaande is voor dit adviesrapport voor de freatische grondwaterstand een niveau van ca. NAP -1,7 m gehanteerd.

Vanwege de verdiepte aanleg van het gebouw zal de begane grond waterdicht uitgevoerd moeten worden. Bij de constructieberekeningen zal tevens rekening moeten worden gehouden met een mogelijk opdrijvend effect, als gevolg van een tijdelijk hogere grondwaterstand, dan nu is aangetroffen. De constructie dient, met inachtneming van de partiële veiligheidsfactoren, veilig te zijn tegen opdrijven.

5 Funderingsadvies

5.1 Motivatie funderingswijze

Geadviseerd wordt een fundering op palen toe te passen. Een fundering op staal is vanwege de weinig draagkrachtige en sterk zettingsgevoelige toplagen geen optie. Uitgegaan is van een fundering op prefab betonnen heipalen. Dit op basis van:

- de aard van het project;
- de opzet van de constructie;
- de aangetroffen bodemopbouw;
- en in overleg met de opdrachtgever/constructeur.

Voor de paalfunderingen is door de opdrachtgever de voorkeur gegeven aan prefab geheide betonpalen. Bij het heien van palen zullen in het algemeen in de ondergrond trillingen worden veroorzaakt. Naast de bodemopbouw bepalen onder meer de wijze van funderen, de bouwkundige staat waarin de belendingen zich bevinden en de afstand tot het heiwerk de kans op schadelijke effecten als gevolg van deze heitrillingen. Wij adviseren de toepasbaarheid van dit paalsysteem te verifiëren bij de betrokken partijen. De risico's van de trillingen en de overlast zullen door de bouwende partijen gedragen moeten worden.

Tegen de nieuwe clubaccommodatie wordt een grondlichaam geplaatst. Als gevolg van deze ophoging moet er rekening gehouden worden met een verhoogde negatieve kleeft en een horizontale belasting op de funderingspalen. Een controle op het horizontale draagvermogen van de funderingspalen is geen onderdeel van deze rapportage.

De in dit rapport berekende draagkracht betreft de geotechnische draagkracht, welke wordt ontleend aan de ondergrond. Door de constructeur of leverancier moeten constructieve aspecten van de funderingspalen worden gecontroleerd en beoordeeld, waaronder sterkte, wapening, betonkwaliteit en dergelijke. Uitvoeringseffecten waar mogelijk rekening mee gehouden dient te worden zijn bijvoorbeeld: paalinstallatie, bovenbelasting vanuit materieel, (tijdelijke) gronddepots en/of ontgravingen.

5.2 Uitgangspunten paalberekening

In aanvulling op paragraaf 2.1 'constructieve uitgangspunten', zijn de in de berekening gehanteerde paalklassefactoren en uitgangspunten in onderstaande Tabel 5.1 vermeld.

Tabel 5.1: Paalklassefactoren en uitgangspunten paalberekening

Omschrijving	Symbool	Waarde
Paalkopniveau	-	ca. NAP -2,5 m
Minimale paallengte	-	$8 \cdot D_{eq}$
Groepseffect	-	Nee
Reductie traject $q_{c,III}$	-	Nee
Stijfheid constructie	-	Niet-stijf bouwwerk
Correlatiefactor (N= 3 sonderingen)	ξ_3	1,30
	ξ_4	1,30
Partiële factor negatieve kleeft	$\gamma_{f,nk}$	1,00
Partiële factor weerstand punt/schacht	$\gamma_{b/s}$	1,20
Paalklasse schachtwrijving (druk)	α_s	0,010

Omschrijving	Symbol	Waarde
Paalklasse punt	α_p	0,70
Paalvoetvorm	β	1,00
Paalvoetdwarsdoorsnede	s	1,00

5.3 Resultaten paalberekningen

In Tabel 5.2 is het paalpuntniveau ten opzichte van NAP ter plaatse van de sonderingen aangegeven, uitgaande van een alleenstaande paal. Hierbij is getracht een eenduidig paalpuntniveau te adviseren op basis van bodemopbouw, paalafmeting en beschikbare draagkracht ($R_{c,net;d}$).

Tabel 5.2: Paalpuntniveaus en geotechnisch toelaatbare draagkracht, paaltype: betonnen heipaal

Sondering nummer	Maaiveldniveau in m t.o.v. NAP	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	$R_{c,net;d}$ in kN bij paalafmeting in mm		
			# 250	# 290	# 320
SW07	-0,63	-15,50	585	710	775
SW08	-0,69				
SW09	-0,66				

De berekeningen van de rekenwaarden van de maximaal toelaatbare paalbelastingen per sondering zijn opgenomen in Bijlage 4 in de vorm van een D-Foundations rapport. In de berekening van het paal draagvermogen is negatieve kleef in rekening gebracht ten gevolge van zettingen die groter zijn dan de (kop)paalzakking. Tevens is rekening gehouden met het grondlichaam naast het gebouw, dat tot een verhoogde negatieve kleef zal leiden. Daarnaast is als gevolg van de verdiepte aanleg een ontspanning van de grondslag meegenomen in de berekening.

Tevens zijn in Bijlage 5 de last-zakkingsdiagrammen opgenomen met de berekende paalpuntzakking (s_b), uitgaande van het geadviseerde paaltype, 250x250 mm, maatgevende sondering en bruikbaarheidstoestand. Opgemerkt wordt dat hierbij sprake is van een niet-lineaire veer karakteristiek.

Voor de statische secant veerstijfheid van de kop van een vrijstaande op druk belaste paal geldt $k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_{1,bgt}$, waarbij de paalkopzakking ($s_{1,bgt}$) de som is van de elastische verkorting (s_{el}) van de paal en de zakking van de paalpunt (s_b) nodig voor het mobiliseren van het paal draagvermogen. De rekenwaarde van de veerstijfheid kan worden bepaald als $k_{v;d} = k_{v,rep} / \gamma_{m;k}$, waarbij $\gamma_{m;k} = 1,3$.

5.4 Vloeren

Wij adviseren om de begane grondvloeren vrijdragend uit te voeren. Een vloer op zandbed komt vanwege de slappe en sterk zettingsgevoelige toplaag niet in aanmerking. Daarnaast zullen voor een vloer op zandbed zettingen optreden welke tevens optreden als verschilzettingen met de op palen gefundeerde hoofdconstructie. De mate van wapening in de vloeren dient te worden bepaald door de constructeur of leverancier op basis van de constructieve (boven)belastingen.

6 Uitvoeringsaspecten

6.1 Grondwater

Voor een juiste uitvoering van de funderingswerkzaamheden is het noodzakelijk dat de grondwaterstand onder het ontgravingsvlak ligt. Aangezien het grondwater op een hoger niveau is aangetroffen, zal er een bemaling nodig zijn. Dankzij de slecht doorlatende lagen zal dit waarschijnlijk relatief eenvoudig door middel van een pomp gerealiseerd kunnen worden. Wel dient er een controle op het risico op opbarsten te worden uitgevoerd. Daarnaast kan tijdens natte perioden wateroverlast in de bouwput ontstaan als gevolg van regenwater dat zeer traag in de ondergrond wordt opgenomen. Dit stagnerend regenwater kan echter worden afgepompt.

Alvorens met de funderingswerkzaamheden wordt begonnen dienen de freatische grondwaterstand en de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket te worden geverifieerd. De controle van de grondwaterstand kan middels het plaatsen van peilbuizen. Het is aan te bevelen dit ten minste 1 maand voor aanvang uit te voeren en de grondwaterstand en stijghoogte regelmatig vast te stellen.

6.2 Grondwerk en/of ontgravingen

Bij het ontgraven van de bouwput, dient rekening worden met het mogelijk inkalven van de wanden van de bouwput. Oorzaken van het inkalven kunnen zijn bijvoorbeeld:

- Weinig cohesieve, weke en/of plaatselijk geroerde toplagen;
- Steile taluds;
- Uitspoeling door regenwater.

Bij ontgravingswerkzaamheden dient rekening gehouden te worden met de stabiliteit van en/of horizontale grondbelasting op aanwezige objecten en/of situaties. Deze kunnen onder andere bestaan uit belendende funderingen, grondlichamen, aanwezige ondergrondse infrastructuur en/of binnen het project gerealiseerde bouwonderdelen. Het is aan te bevelen om vooraf de omvang en mogelijke beïnvloeding van dergelijke objecten vast te stellen. Dit is mogelijk middels bijvoorbeeld: een bureaustudie, inspecties, inmetingen of het graven van enkele (kleine) proefgaten. Desgewenst kan ons bureau deze werkzaamheden uitvoeren/begeleiden en nader adviseren omtrent de uitvoeringswijze van de nieuwe fundering.

Afhankelijk van het vrijkomende materiaal (bijvoorbeeld puin, klei, zand) ten tijde van de ontgraving, kan een milieukundige verklaring (b.v. AP04) nodig zijn. Indien gewenst kan Geonius dit verzorgen.

6.3 Begaanbaarheid terrein

Voor de begaanbaarheid van het terrein en het manoeuvreren van een heistelling is het noodzakelijk een draagkrachtige ondergrond te hebben. De benodigde draagkracht is afhankelijk van het gewicht van het materieel, terreinomstandigheden, de aanwezige grondwaterstand, weersomstandigheden en het wel of niet toepassen van (dragline)schotten. Het wordt te allen tijde aanbevolen om voorafgaand aan het aanvoeren van de heistelling de terreinomstandigheden te controleren en indien nodig voorzorgmaatregelen te treffen in overleg met de uitvoerende firma van de palen. Indien gewenst kan Geonius hiervoor een ontwerp opstellen, terreininspectie uitvoeren of metingen verrichten.

6.4 Specifieke paalaspecten

6.4.1 Relevante aspecten voor het opstellen van het palenplan

Geadviseerd wordt de paalwapening af te stemmen op de grondslag, belasting vanuit de constructie en mogelijke uitvoeringsbelastingen. Vanuit de grondslag moet worden gedacht aan de dikte van slappe lagen, weke ondergrond en/of grondlichamen op maaiveld. Bij constructieve belastingen zijn dit hoofdzakelijk druk-, trek- en horizontale belasting. De bovenbelasting vanuit het uitvoeringsmaterieel dicht bij de palen kan hierbij van invloed zijn, maar ook ontgravingen en aanvullingen ten tijde van de uitvoering. De mate van wapening is ter beoordeling van de constructeur.

6.4.2 Relevante aspecten voor de uitvoering

Het wordt geadviseerd het heiwerk uit te voeren met een regelbaar heimiddel (hydraulisch- of dieselblok). Het afgegeven vermogen kan dan worden bij- of teruggesteld afhankelijk van de ondervonden bodemweerstand en paalafmeting. Het toe te passen type heimiddel is ter keuze van de uitvoerende partij, waarbij de zwaarte van het blok dient te zijn afgestemd op de weerstand van de ondergrond in relatie tot de waar te nemen kalenderwaarde. Voor een goede controle is het in de regel wenselijk een kalenderwaarde te hanteren van 15 à 25 slagen per tocht van 25 cm. Hierbij dienen mogelijke energieverliezen tijdens de uitvoering te zijn meegenomen. In de regel dient het heimiddel op een sondering te worden afgesteld. Om het risico van paalbeschadiging te beperken dient ook rekening gehouden te worden met het gewicht van de paal, de verhouding lengte-doorsnede (slankheid) en de kwaliteit van het beton/de paal.

Om de zwaarte van het heiwerk te beperken wordt geadviseerd van een diep paalpuntniveau te werken naar een ondieper paalpuntniveau. Bij groepspalen is het raadzaam om van binnen naar buiten te heien. Alvorens de paal in de draagkrachtige zandlaag te heien, is het gewenst het blok na te stellen om ervoor te zorgen dat steeds in de lengte van de paal-as wordt geheid. Bij het eventueel snellen van de palen dient voorkomen te worden dat ongewenste belastingen en/of beschadigingen ontstaan.

Bij het heien van palen zullen in het algemeen in de ondergrond trillingen ontstaan. Naast de bodemopbouw bepalen onder meer de wijze van funderen, de bouwkundige staat waarin de belendingen zich bevinden en de afstand tot het heiwerk de kans op mogelijk schadelijke effecten als gevolg van deze heitrillingen. Door de trillingsniveaus tijdens het heiwerk te monitoren en te registreren, kan een beoordeling worden gedaan over deze kans op schade aan bouwwerken. Indien gewenst is het ook mogelijk trillingen tijdens de heiwerkzaamheden te monitoren met in eigenbeheer zijnde apparatuur.

6.4.3 Controles tijdens of na paalinstallatie

Alle verzamelde gegevens tijdens de uitvoering moeten worden vastgelegd. De invulling van vast te leggen gegevens tijdens de uitvoering worden in de richtlijn CUR114 "Toezicht op de realisatie van paalfunderingen" gericht gegeven voor de verschillende paalsystemen. Een deskundig toezicht tijdens de uitvoering is een vereiste, teneinde de kwaliteit van de fundering en de uiteindelijke constructie te waarborgen. Geonius kan deze werkzaamheden eventueel verzorgen.

Een controle op aanvang van de draagkrachtige zandlaag en (mogelijk) aanwezige overgangen in laagopbouw/paalpuntniveaus is nodig om de kwaliteit van de fundering te borgen. De verkregen kalendergegevens van de geheide palen bij de sonderingen vormen hierbij de leidraad voor de beoordeling van de uitgevoerde palen in het tussenliggende gebied.

Tijdens de uitvoering van de heiwerkzaamheden kunnen opgetreden situaties aanleiding om te twijfelen aan de integriteit van de funderingspaal. Mogelijke discontinuïteiten kunnen in dit geval worden gecontroleerd door middel van het akoestische doormeten van de palen. Ook dit kan door Geonius met in eigenbeheer zijnde apparatuur (digitaal m.b.v. van het SIT-systeem) worden uitgevoerd.

Bijlage 1 Situatietekening

Coördinaten onderzoekspunten			
Nummer	X	Y	NAP
SW01	90252.349	411609.831	-0.49
SW02	90220.873	411628.189	-0.46
SW03	90168.689	411659.699	-0.51
SW04	90137.168	411607.338	-0.56
SW05	90193.884	411573.813	-0.60
SW06	90220.796	411557.504	-0.65
SW07	90167.300	411578.585	-0.62
SW08	90145.772	411576.638	-0.69
SW09	90174.085	411559.821	-0.66
SW10(7m)	89983.271	411626.609	-0.29
HB01	90252.892	411610.131	-0.56
HB02	90208.352	411600.753	-0.77
HB03	90136.252	411607.869	-0.55
HB04	90166.559	411577.559	-0.63
Coördinaten vaste punten			
KW A	89976.817	411659.088	-0.12
KW B	90201.357	411671.546	0.17
WP C	90224.868	411649.335	-1.73
Put D	90199.968	411632.443	-0.58

Legend:

- SW: Sondering met kleef
- HB: Handboring
- KW: Kruin weg
- Put: Putdeksel
- WP: Waterpeil
- Geplande nieuwbouw
- Ondergrond
- Bebouwing
- Percelen

Project Information:

Project	Nieuwbouw clubaccommodatie VV Kogelvangers Willemstad		
Locatie	Grintweg 2 Willemstad		
Onderdeel	Situatietekening		
Projectnr	GA231315	Projectleider	A. Bach
Bijlagenr	T01	Getekend	H. Engelman
Datum	23-10-2023	Formaat	A3

Geonius
Geonius Geotechniek
+31 (0) 88 1300 600
De Asselen Kuil 10
6161 RD Geleen
www.geonius.nl

Schaal 1:1.000

0 10 20 30 40 50 m

Coördinaten onderzoekspunten			
Nummer	X	Y	NAP
SW01	90252.349	411609.831	-0.49
SW02	90220.873	411628.189	-0.46
SW03	90168.689	411659.699	-0.51
SW04	90137.168	411607.338	-0.56
SW05	90193.884	411573.813	-0.60
SW06	90220.796	411557.504	-0.65
SW07	90167.300	411578.585	-0.62
SW08	90145.772	411576.638	-0.69
SW09	90174.085	411559.821	-0.66
SW10(7m)	89983.271	411626.609	-0.29
HB01	90252.892	411610.131	-0.56
HB02	90208.352	411600.753	-0.77
HB03	90136.252	411607.869	-0.55
HB04	90166.559	411577.559	-0.63
Coördinaten vaste punten			
KW A	89976.817	411659.088	-0.12
KW B	90201.357	411671.546	0.17
WP C	90224.868	411649.335	-1.73
Put D	90199.968	411632.443	-0.58

Legend:

- SW: Sondering met kleef
- HB: Handboring
- KW: Kruin weg
- Put: Putdeksel
- WP: Waterpeil
- Geplande nieuwbouw
- Ondergrond
- Bebouwing
- Percelen

Project Information:

Project	Nieuwbouw clubaccommodatie VV Kogelvangers Willemstad		
Locatie	Grintweg 2 Willemstad		
Onderdeel	Situatietekening		
Projectnr	GA231315	Projectleider	A. Bach
Bijlagenr	T01	Getekend	H. Engelman
Datum	23-10-2023	Formaat	A3

Geonius
Geonius Geotechniek
+31 (0) 88 1300 600
De Asselen Kuil 10
6161 RD Geleen
www.geonius.nl

Schaal 1:1.000

0 10 20 30 40 50 m

Coördinaten onderzoekspunten			
Nummer	X	Y	NAP
SW01	90252.349	411609.831	-0.49
SW02	90220.873	411628.189	-0.46
SW03	90168.689	411659.699	-0.51
SW04	90137.168	411607.338	-0.56
SW05	90193.884	411573.813	-0.60
SW06	90220.796	411557.504	-0.65
SW07	90167.300	411578.585	-0.62
SW08	90145.772	411576.638	-0.69
SW09	90174.085	411559.821	-0.66
SW10(7m)	89983.271	411626.609	-0.29
HB01	90252.892	411610.131	-0.56
HB02	90208.352	411600.753	-0.77
HB03	90136.252	411607.869	-0.55
HB04	90166.559	411577.559	-0.63
Coördinaten vaste punten			
KW A	89976.817	411659.088	-0.12
KW B	90201.357	411671.546	0.17
WP C	90224.868	411649.335	-1.73
Put D	90199.968	411632.443	-0.58

Legend:

- SW: Sondering met kleef
- HB: Handboring
- KW: Kruin weg
- Put: Putdeksel
- WP: Waterpeil
- Geplande nieuwbouw
- Ondergrond
- Bebouwing
- Percelen

Project Information:

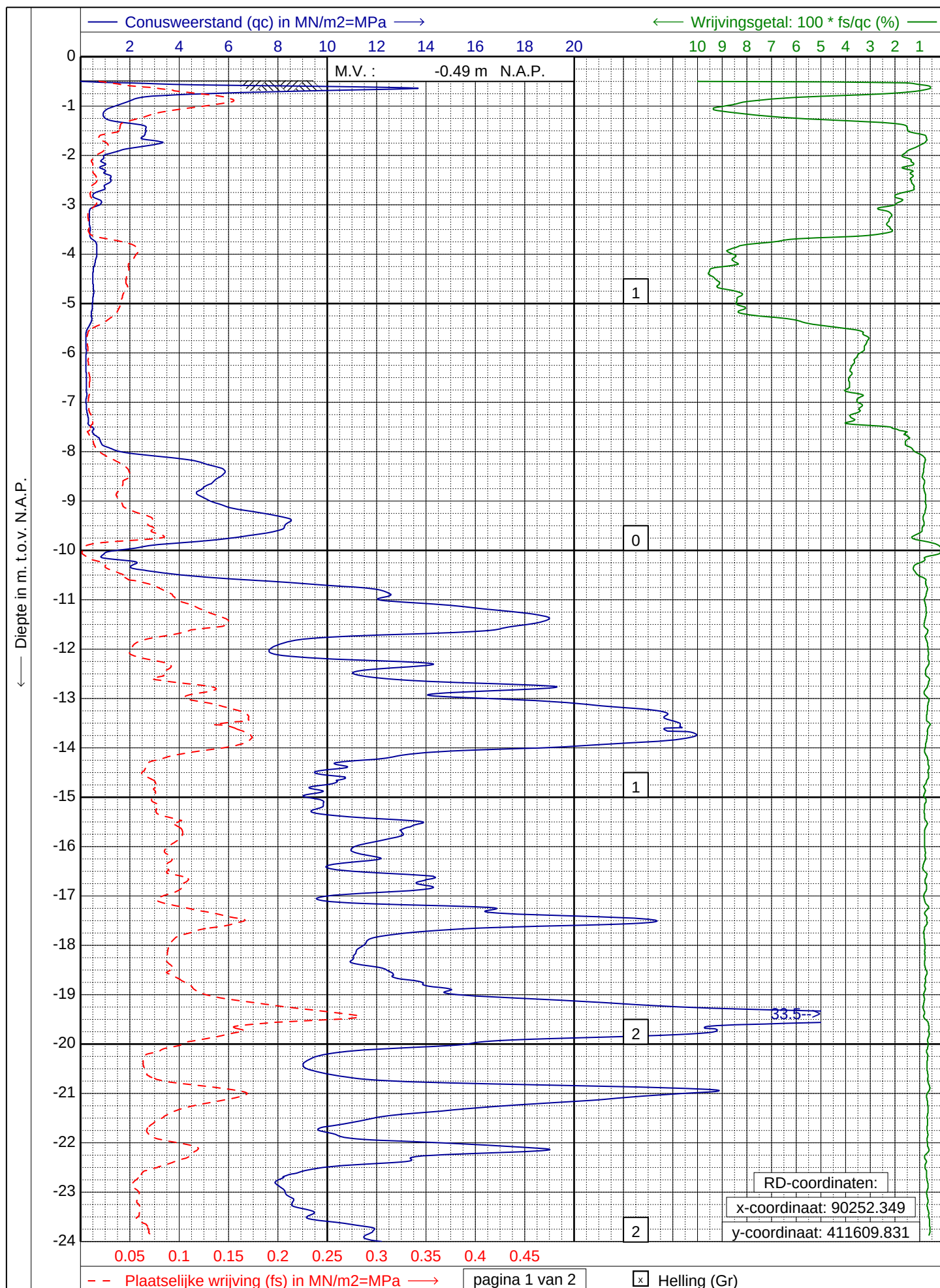
Project	Nieuwbouw clubaccommodatie VV Kogelvangers Willemstad		
Locatie	Grintweg 2 Willemstad		
Onderdeel	Situatietekening		
Projectnr	GA231315	Projectleider	A. Bach
Bijlagenr	T01	Getekend	H. Engelman
Datum	23-10-2023	Formaat	A3

Geonius
Geonius Geotechniek
+31 (0) 88 1300 600
De Asselen Kuil 10
6161 RD Geleen
www.geonius.nl

Schaal 1:1.000

0 10 20 30 40 50 m

Bijlage 2 Sondeergrafieken



GEONIUS
www.geonius.nl
E-mail: info@geonius.nl
Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : Nieuwbouw clubaccommodatie

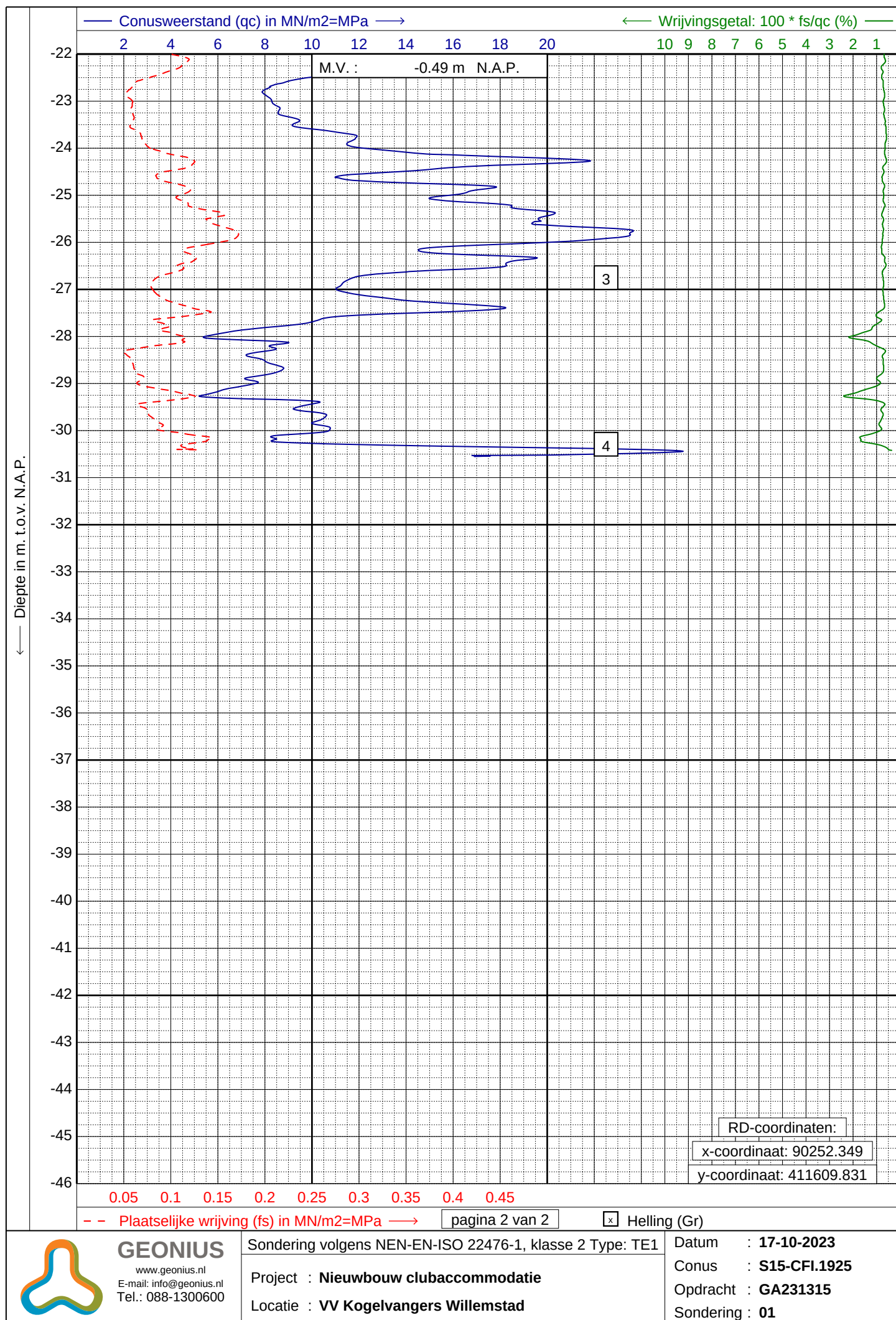
Locatie : VV Kogelvangers Willemstad

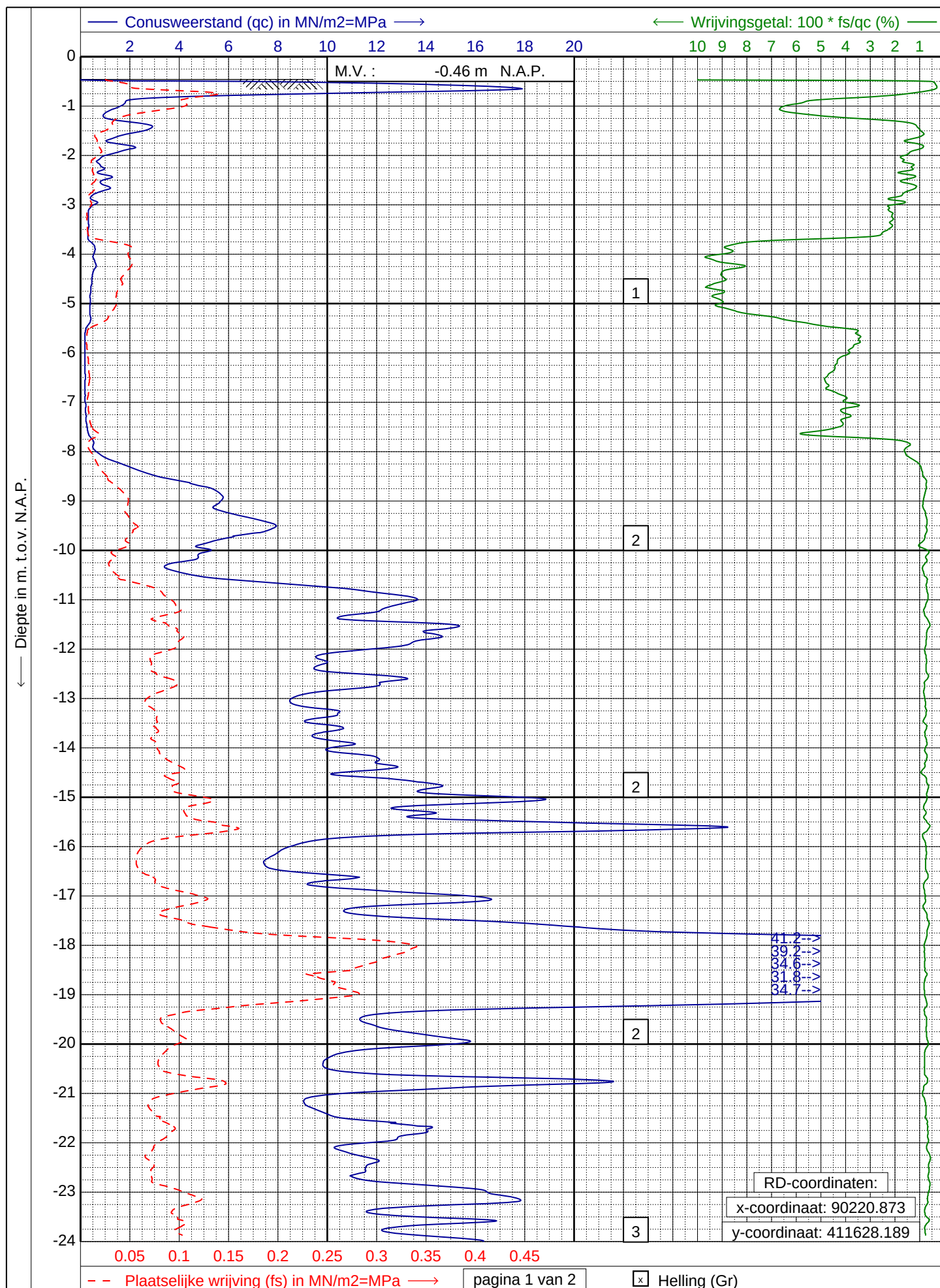
Datum : 17-10-2023

Conus : S15-CFI.1925

Opdracht : GA231315

Sondering : 01





GEONIUS
www.geonius.nl
E-mail: info@geonius.nl
Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : **Nieuwbouw clubaccommodatie**

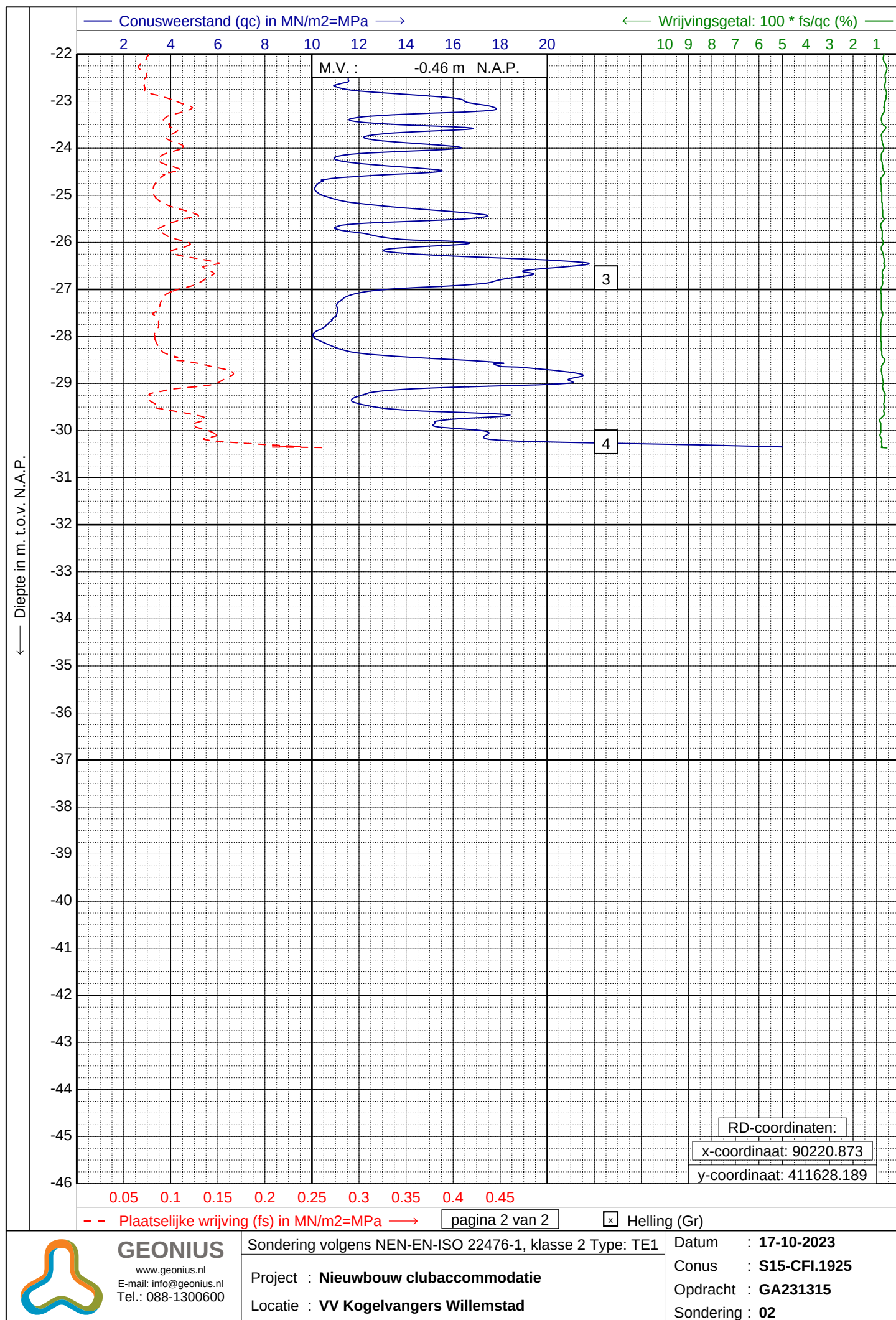
Locatie : **VV Kogelvangers Willemstad**

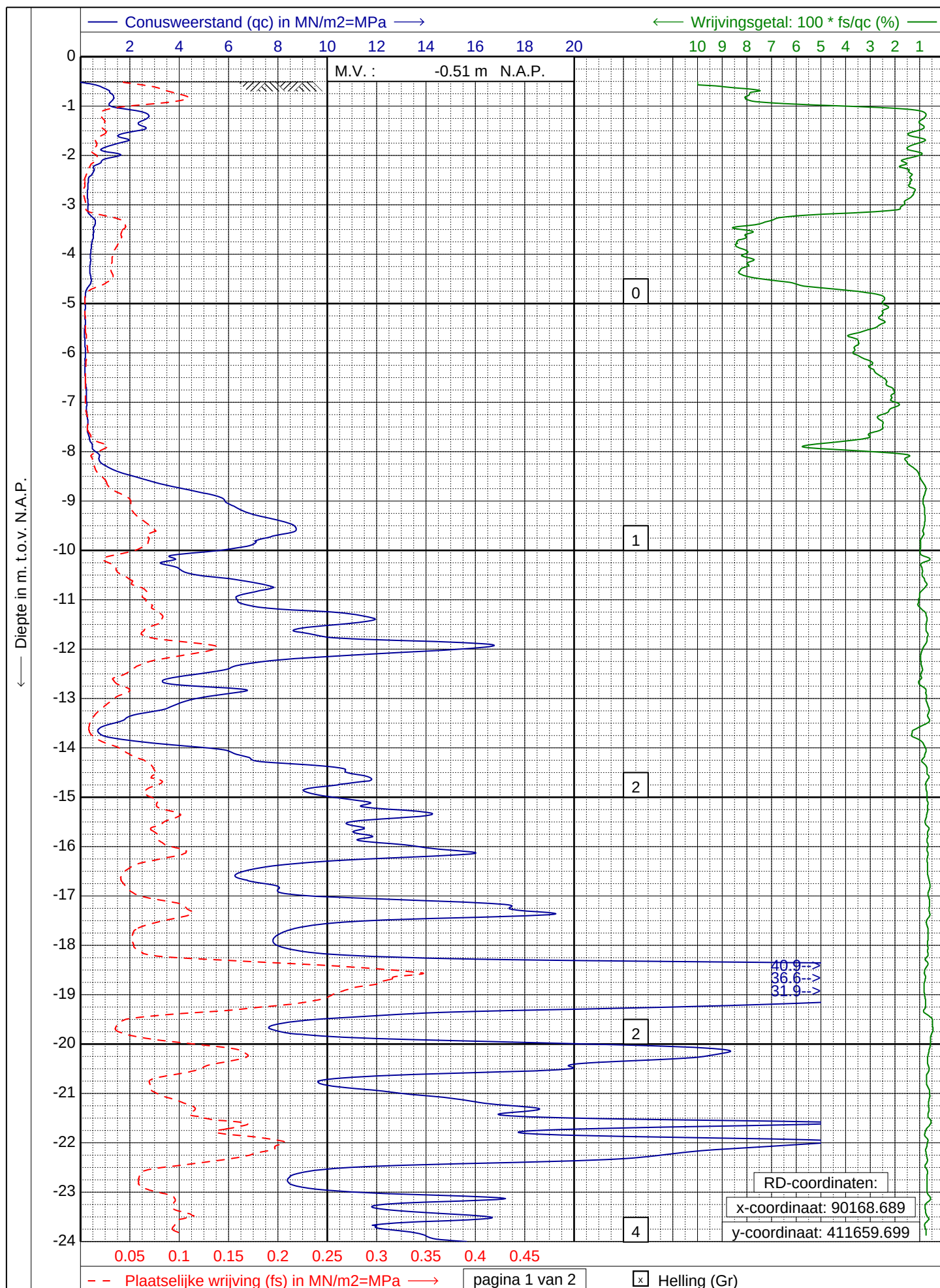
Datum : **17-10-2023**

Conus : **S15-CFI.1925**

Opdracht : **GA231315**

Sondering : **02**





GEONIUS
www.geonius.nl
E-mail: info@geonius.nl
Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : Nieuwbouw clubaccommodatie

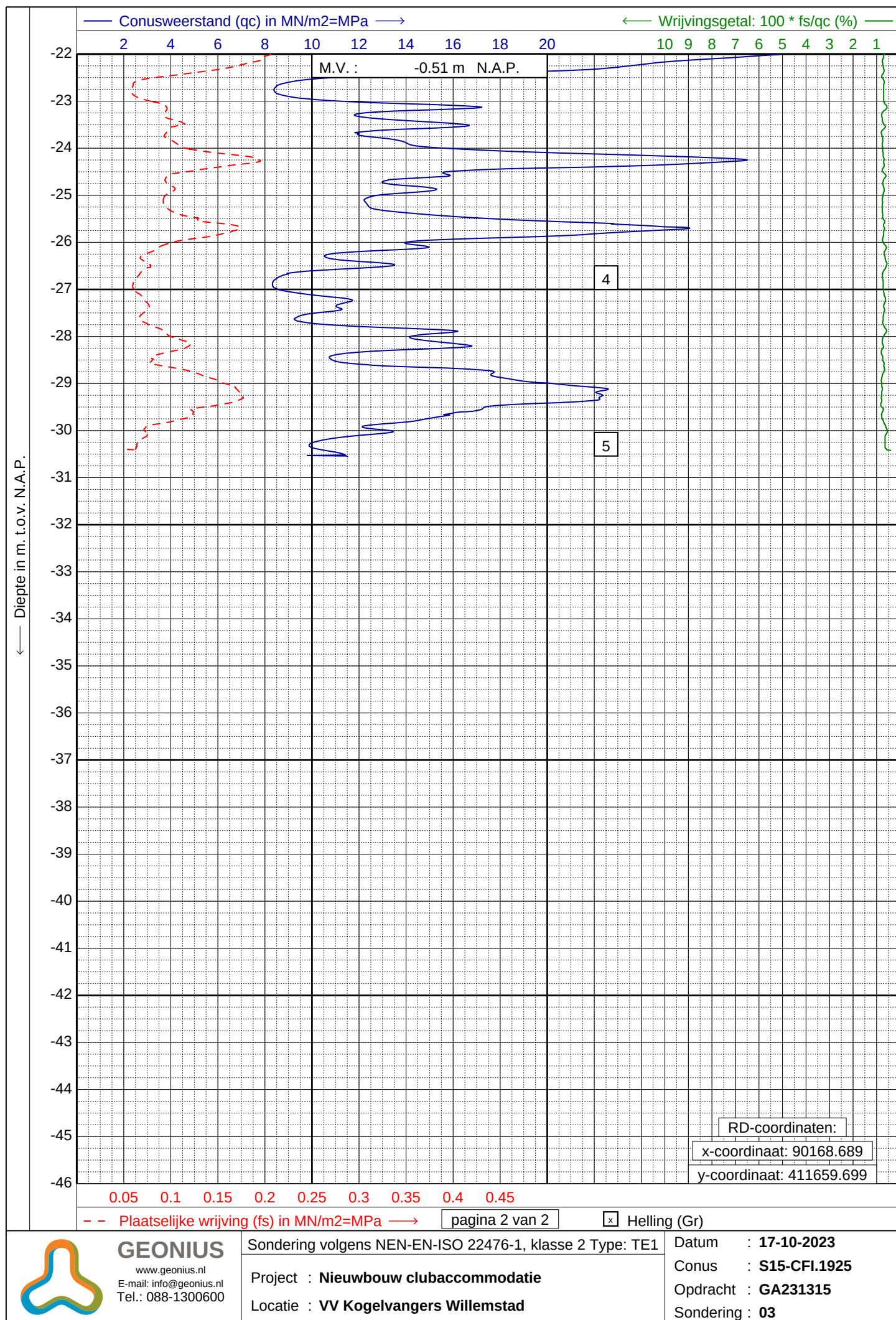
Locatie : VV Kogelvangers Willemstad

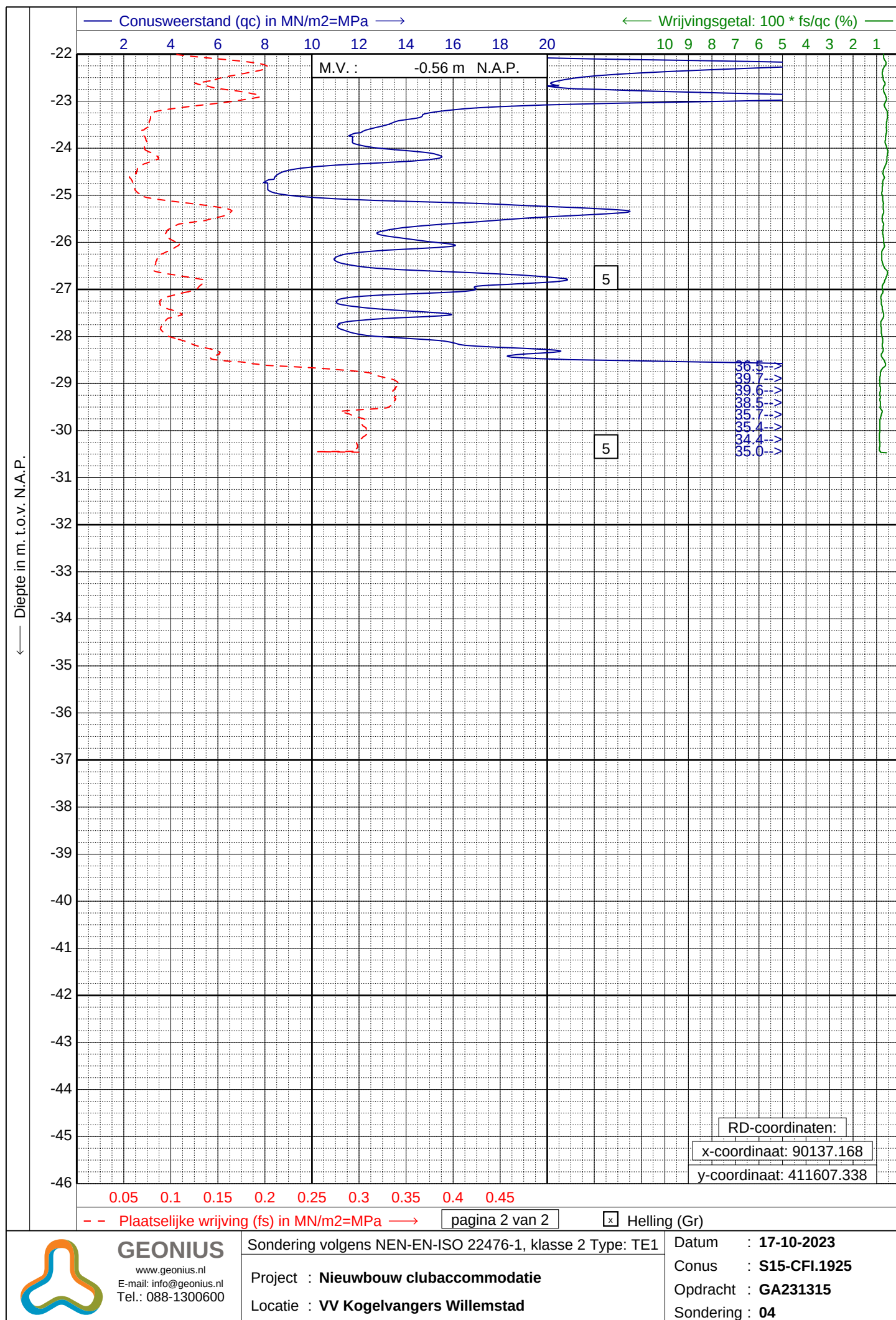
Datum : 17-10-2023

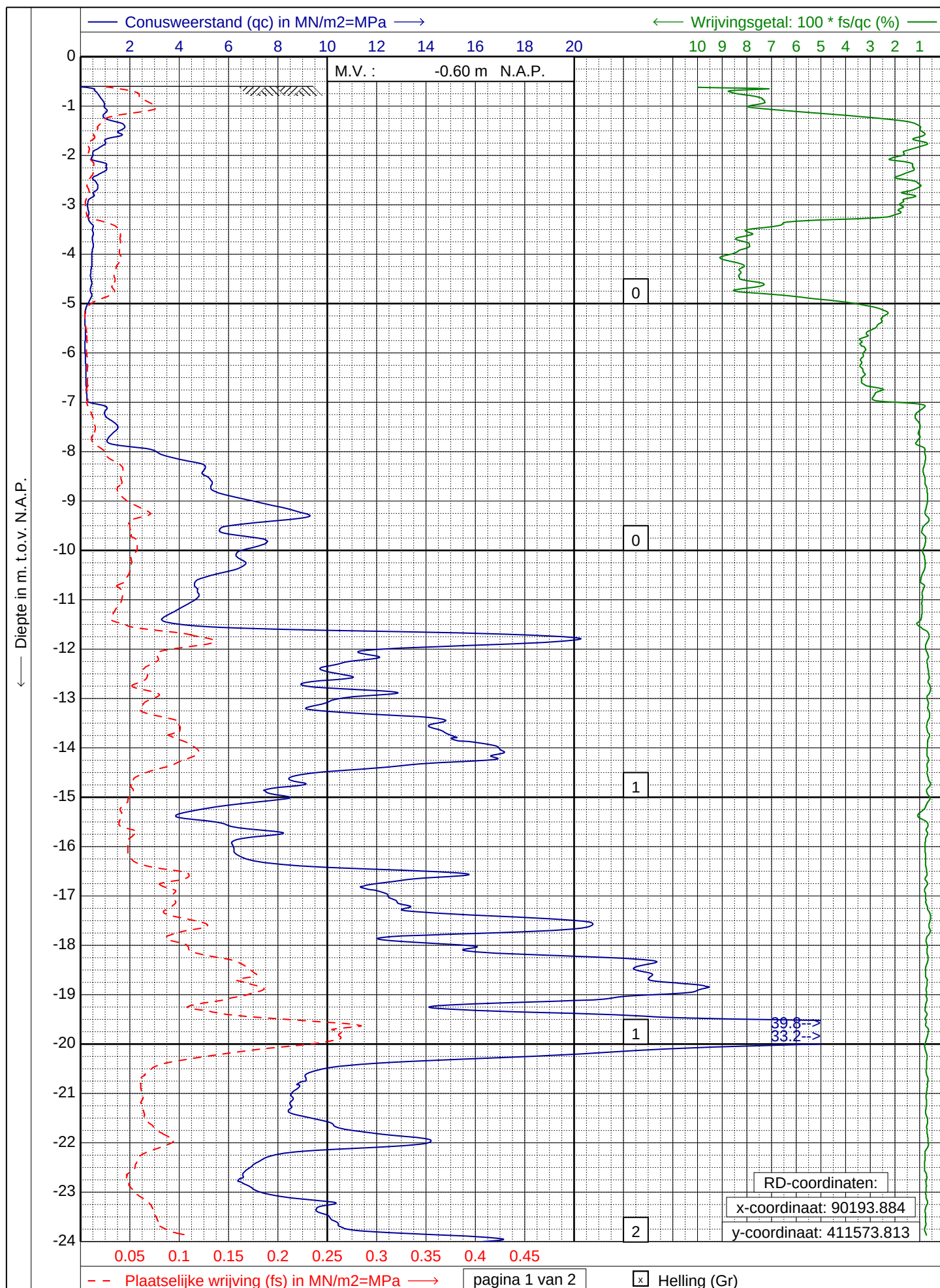
Conus : S15-CFI.1925

Opdracht : GA231315

Sondering : 03







GEONIUS
www.geonius.nl
E-mail: info@geonius.nl
Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : **Nieuwbouw clubaccommodatie**

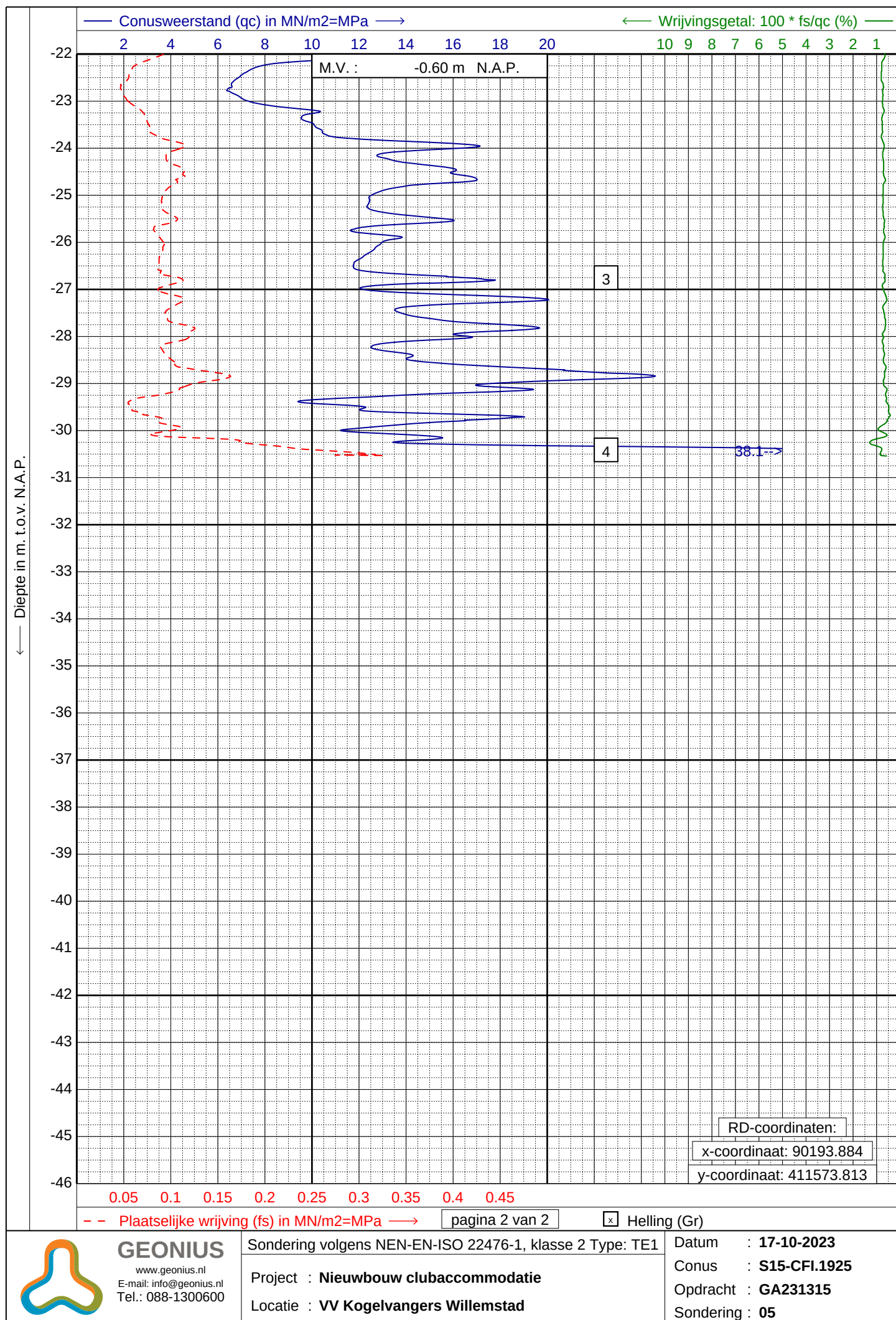
Locatie : **VV Kogelvangers Willemstad**

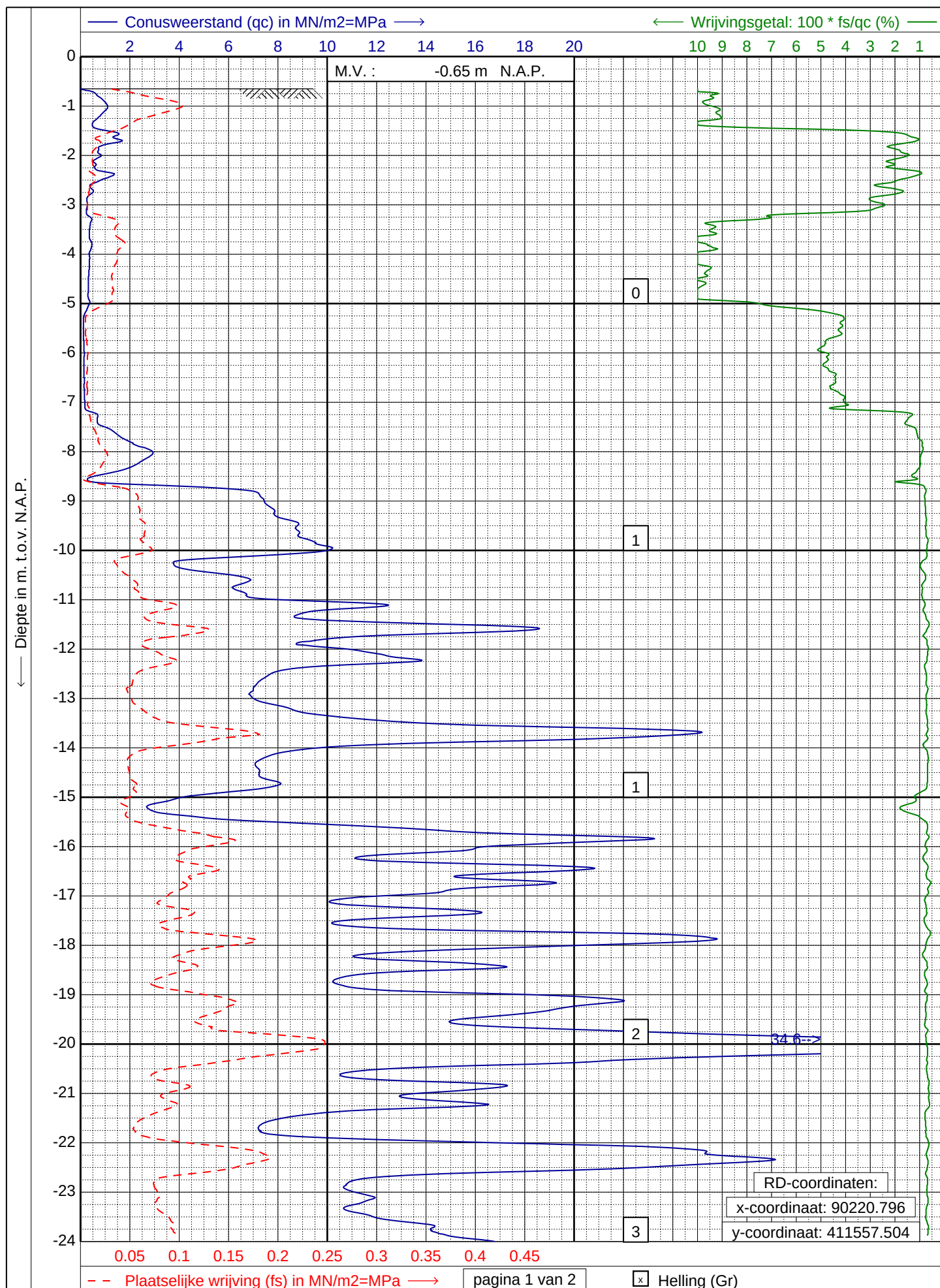
Datum : **17-10-2023**

Conus : **S15-CFI.1925**

Opdracht : **GA231315**

Sondering : **05**





GEONIUS
www.geonius.nl
E-mail: info@geonius.nl
Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : Nieuwbouw clubaccommodatie

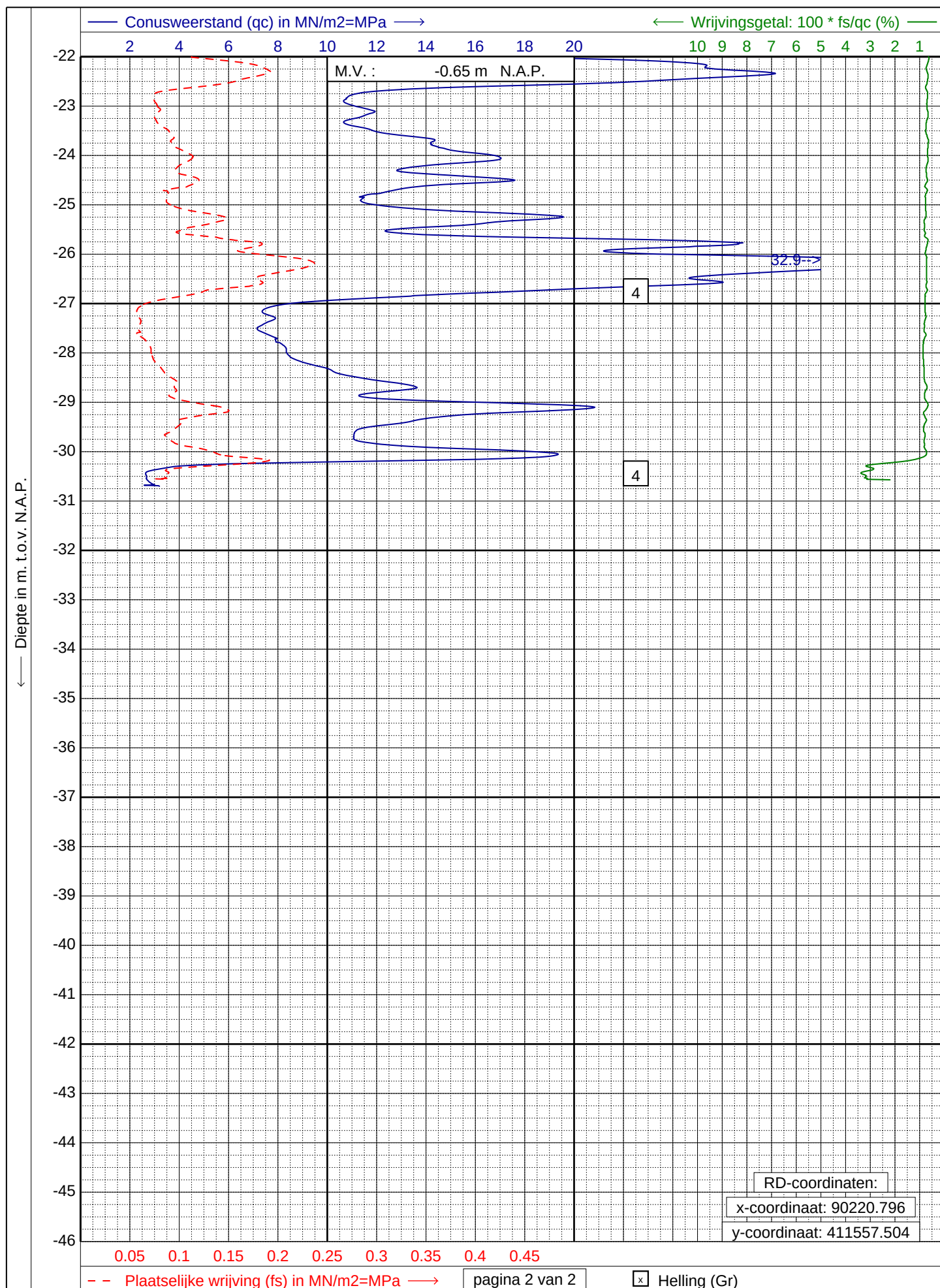
Locatie : VV Kogelvangers Willemstad

Datum : 17-10-2023

Conus : S15-CFI.1925

Opdracht : GA231315

Sondering : 06



GEONIUS
www.geonius.nl
E-mail: info@geonius.nl
Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : Nieuwbouw clubaccommodatie

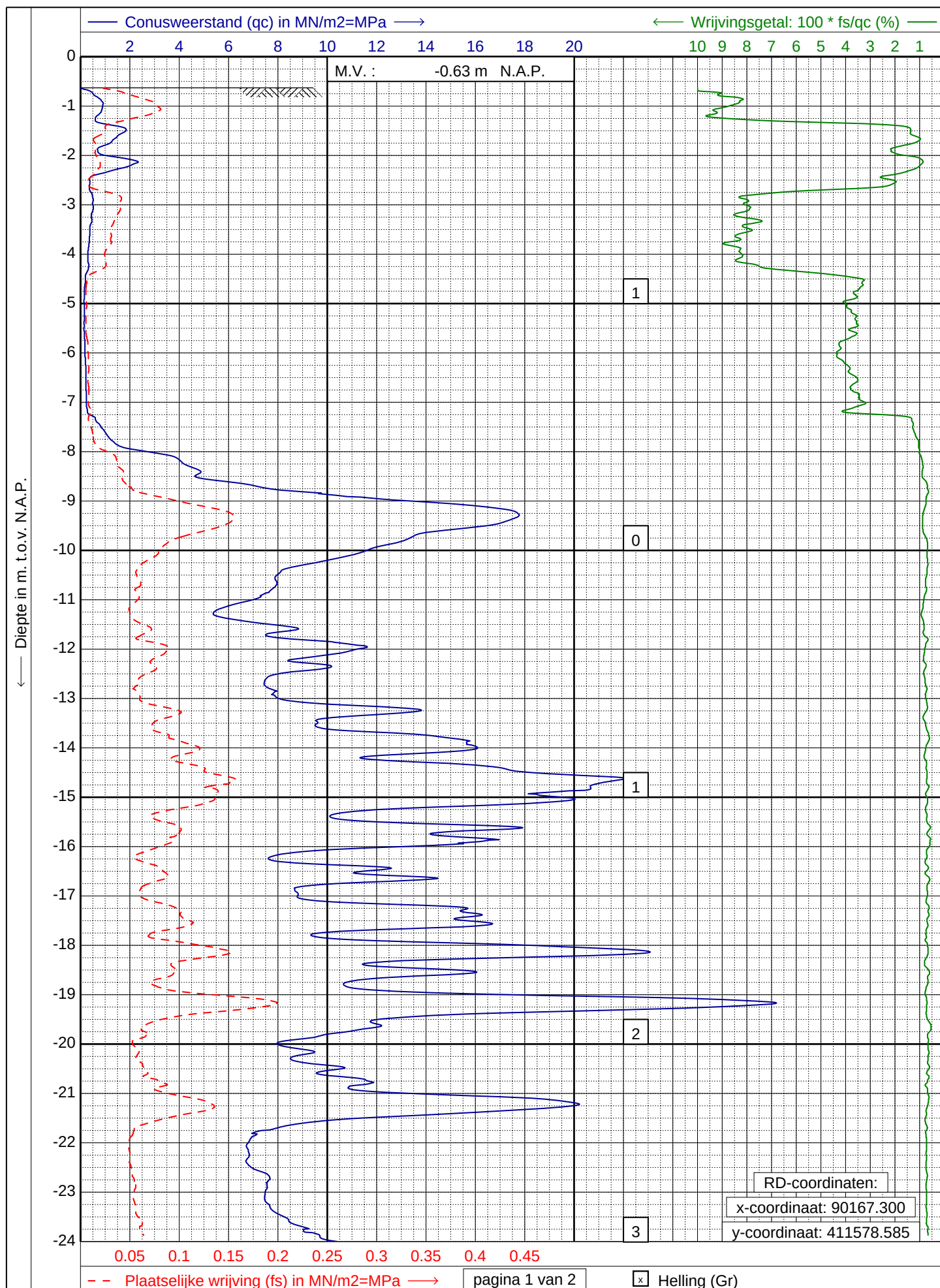
Locatie : VV Kogelvangers Willemstad

Datum : 17-10-2023

Conus : S15-CFI.1925

Opdracht : GA231315

Sondering : 06



GEONIUS
www.geonius.nl
E-mail: info@geonius.nl
Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : Nieuwbouw clubaccommodatie

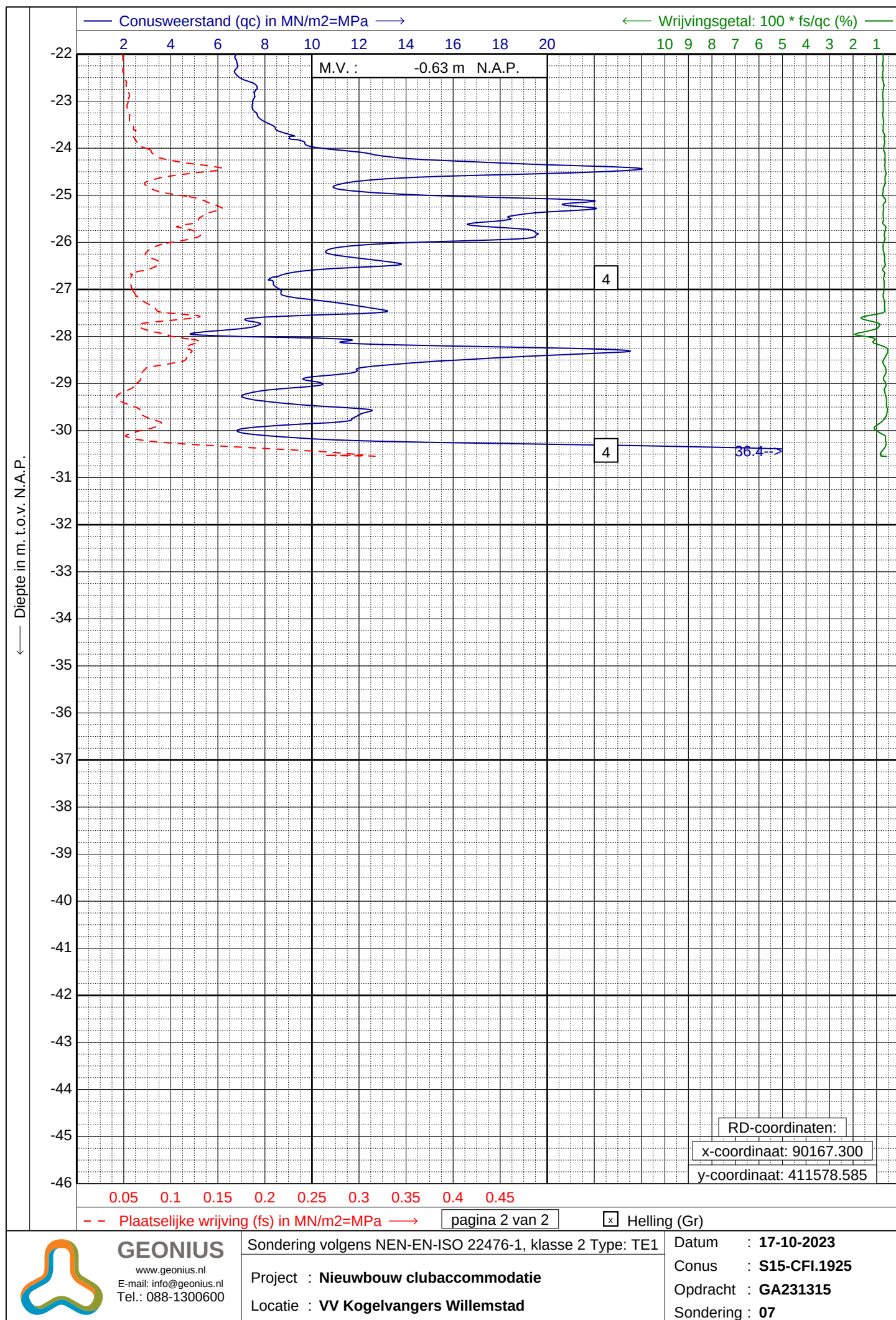
Locatie : VV Kogelvangers Willemstad

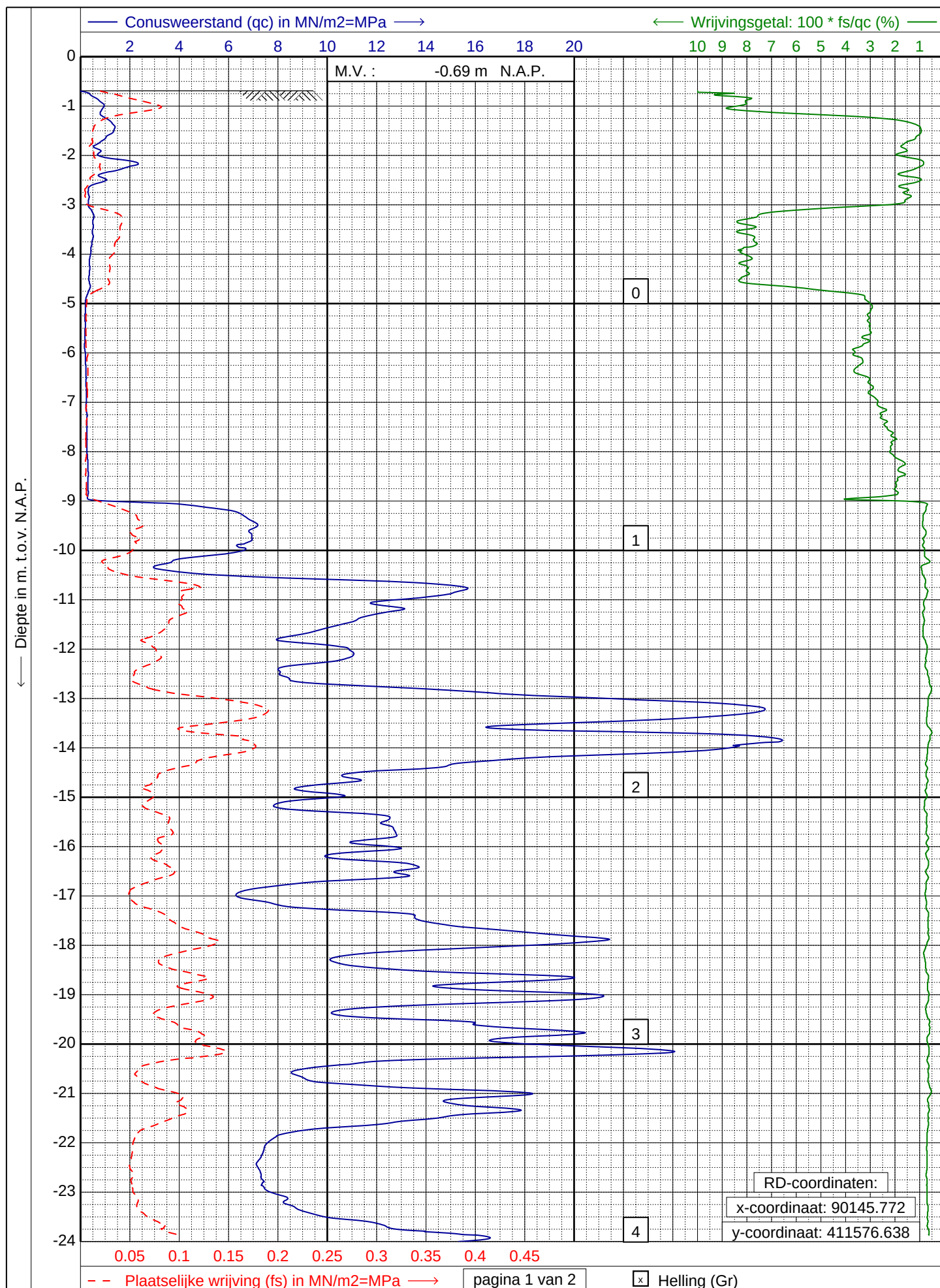
Datum : 17-10-2023

Conus : S15-CFI.1925

Opdracht : GA231315

Sondering : 07





GEONIUS
www.geonius.nl
E-mail: info@geonius.nl
Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : **Nieuwbouw clubaccommodatie**

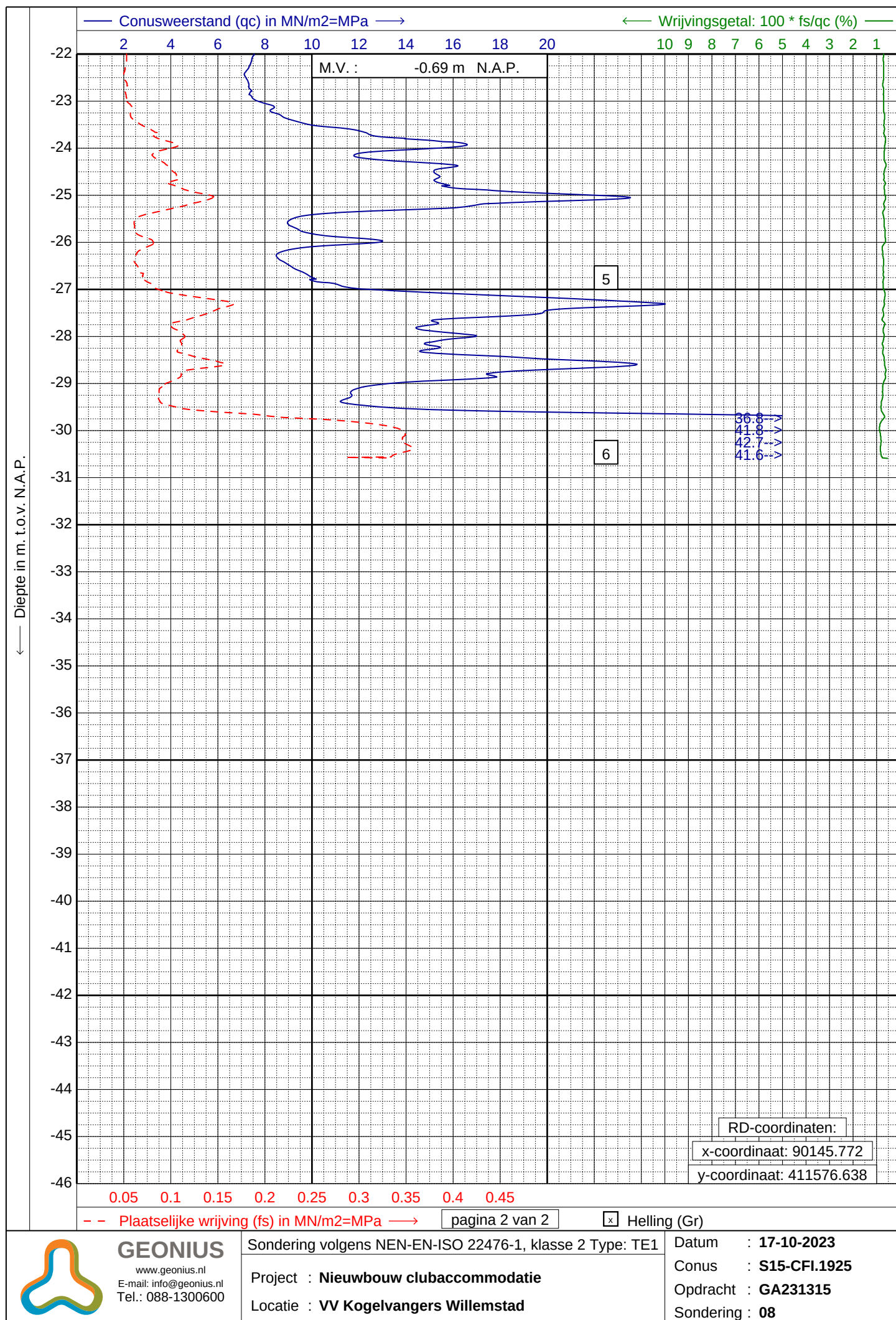
Locatie : **VV Kogelvangers Willemstad**

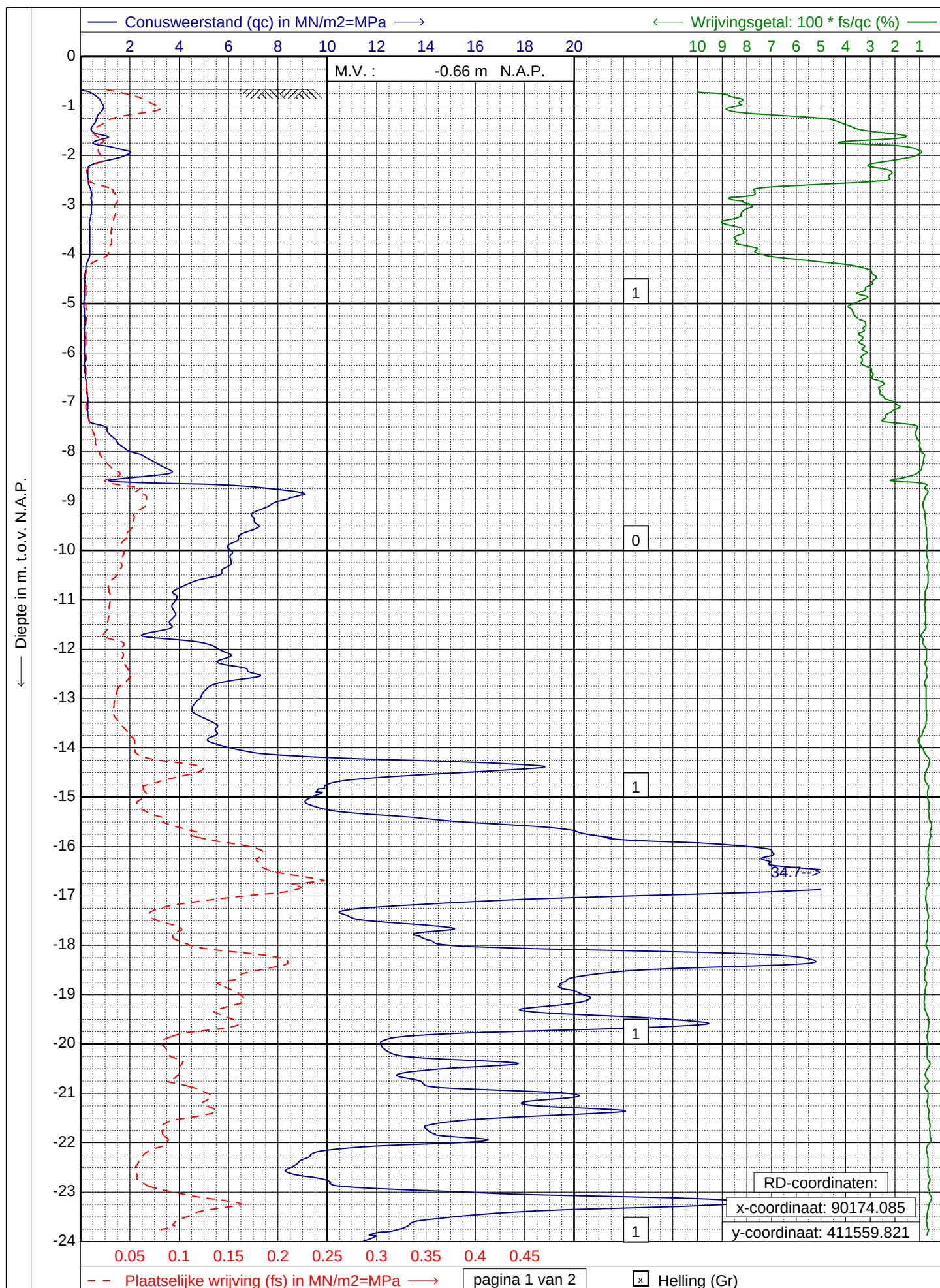
Datum : **17-10-2023**

Conus : **S15-CFI.1925**

Opdracht : **GA231315**

Sondering : **08**





GEONIUS
www.geonius.nl
E-mail: info@geonius.nl
Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : **Nieuwbouw clubaccommodatie**

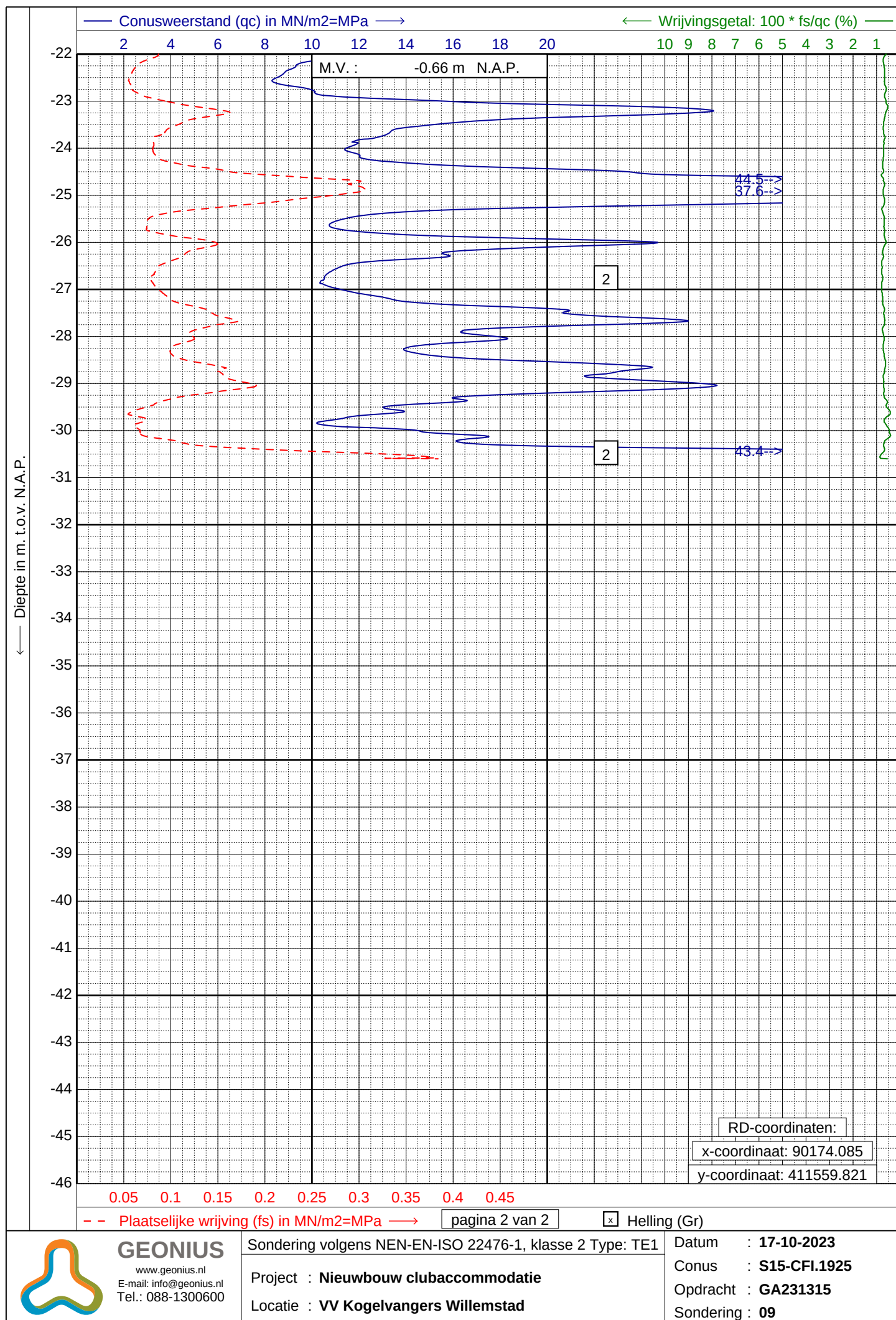
Locatie : **VV Kogelvangers Willemstad**

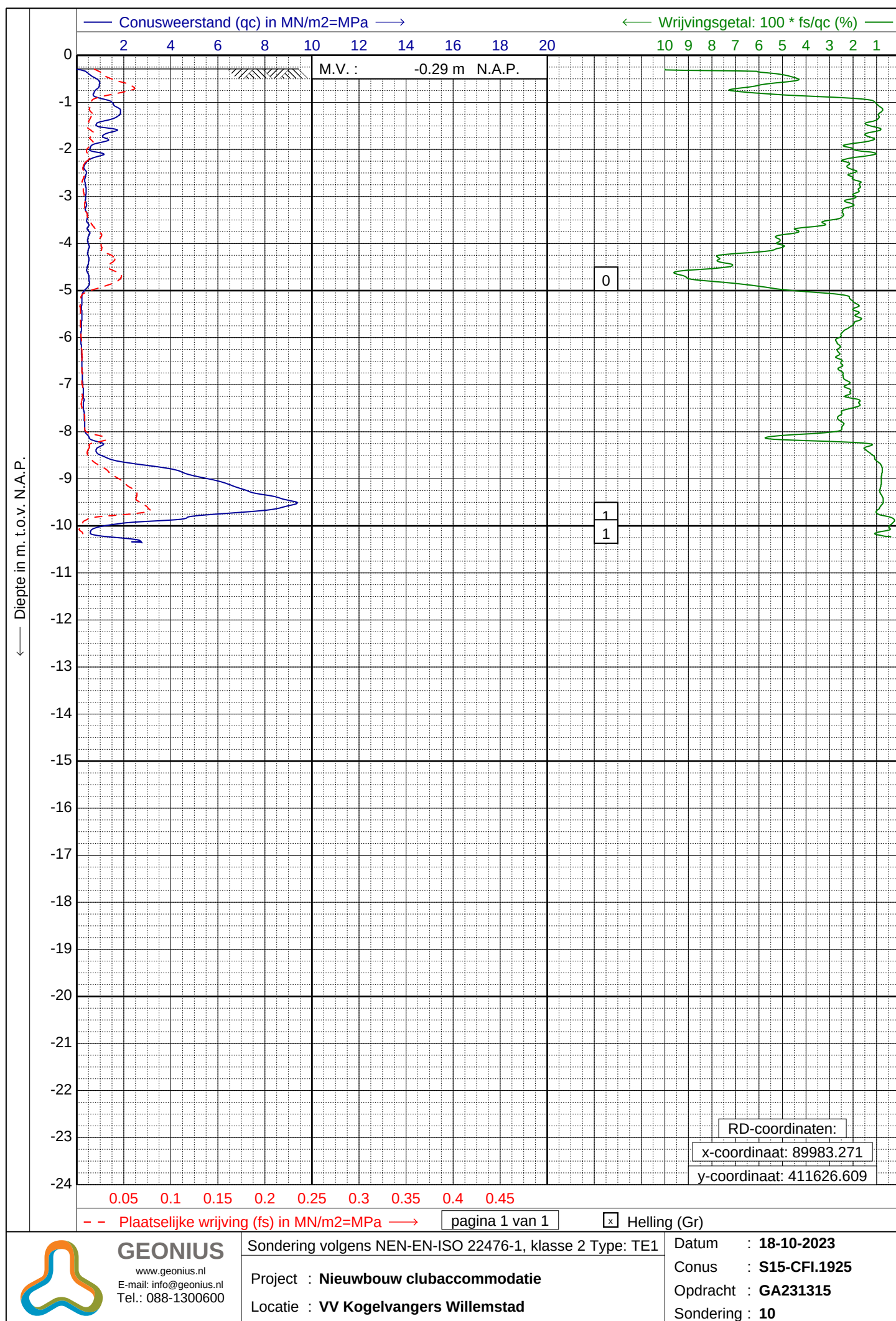
Datum : **17-10-2023**

Conus : **S15-CFI.1925**

Opdracht : **GA231315**

Sondering : **09**





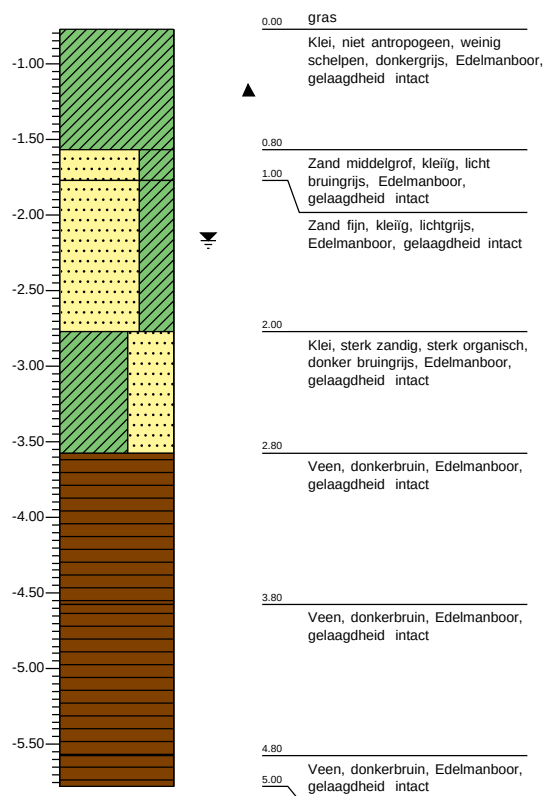
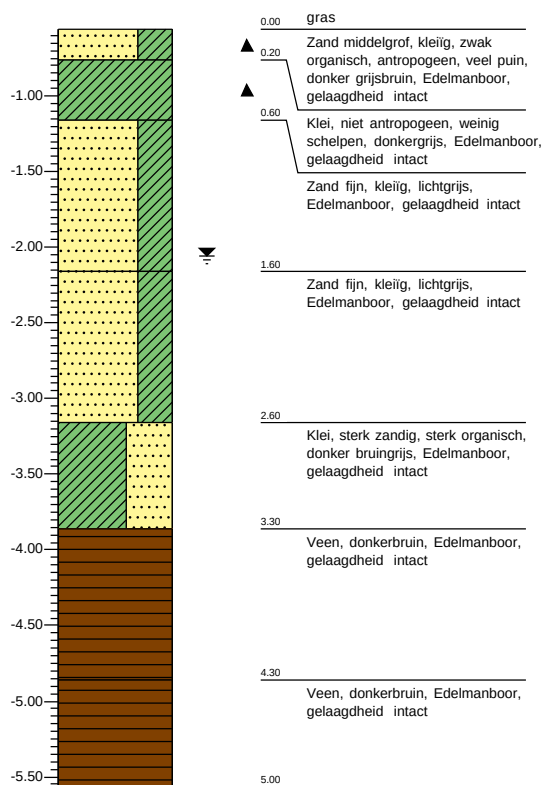
Bijlage 3 Boringen

Boring: HB01
 Maaiveldhoogte: -0.559 m.t.o.v. N.A.P.
 Grondwaterstand (cm. - mv.): 150
 Datum: 17-10-2023

X-coördinaat: 90252,89
 Y-coördinaat: 411610,14

Boring: HB02
 Maaiveldhoogte: -0.774 m.t.o.v. N.A.P.
 Grondwaterstand (cm. - mv.): 140
 Datum: 17-10-2023

X-coördinaat: 90208,35
 Y-coördinaat: 411600,75

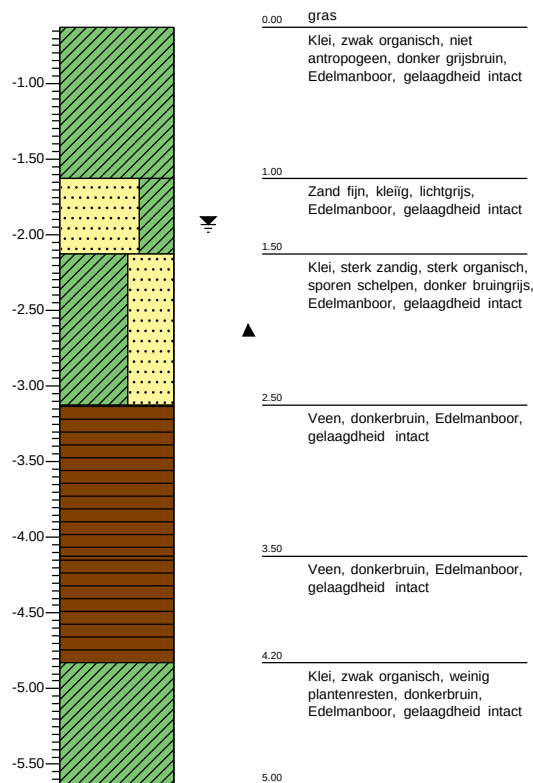
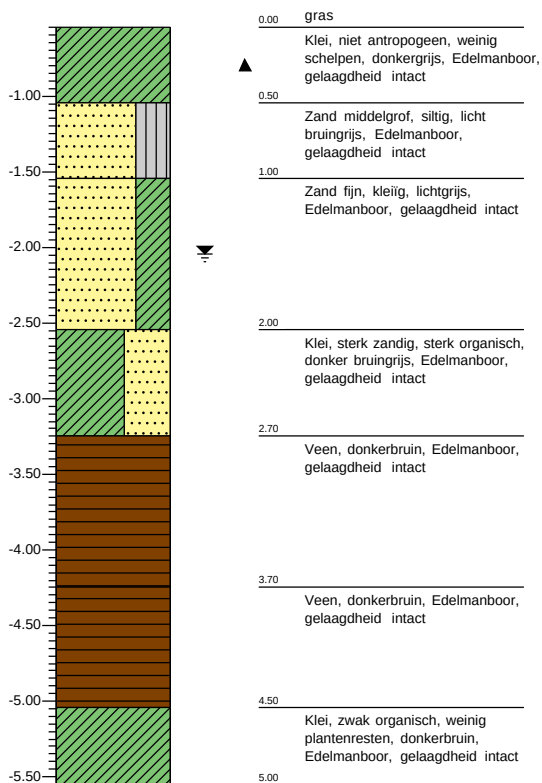


Boring: HB03
 Maaiveldhoogte: -0.546 m. t.o.v. N.A.P.
 Grondwaterstand (cm. - mv.): 150
 Datum: 17-10-2023

X-coördinaat: 90136,25
 Y-coördinaat: 411607,87

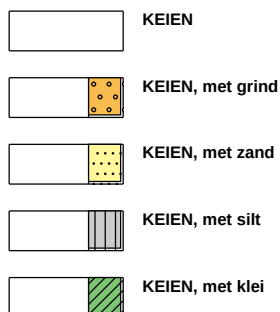
Boring: HB04
 Maaiveldhoogte: -0.628 m. t.o.v. N.A.P.
 Grondwaterstand (cm. - mv.): 130
 Datum: 17-10-2023

X-coördinaat: 90166,56
 Y-coördinaat: 411577,56



Legenda (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

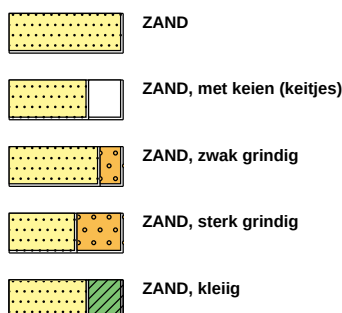
KEIEN (KEITJES)



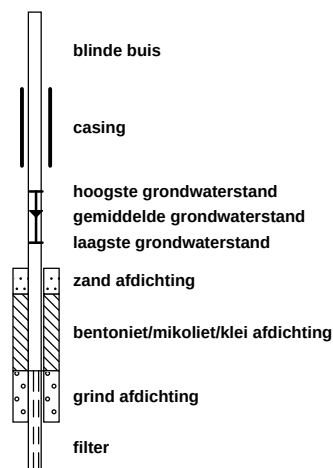
GRIND



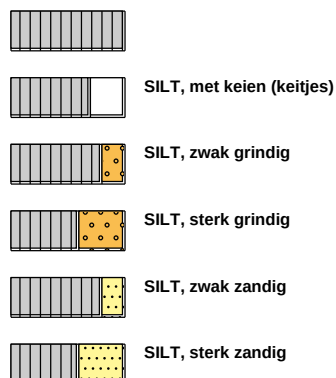
ZAND



peilbuis



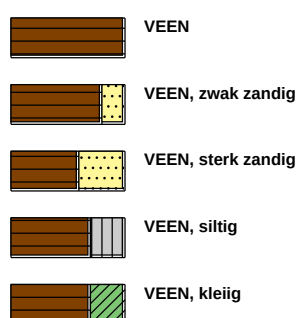
SILT



KLEI



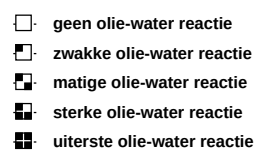
VEEN (HUMUS, DETRITUS)



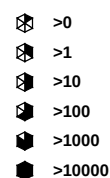
geur



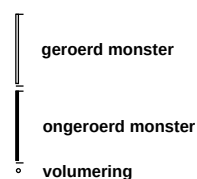
olie



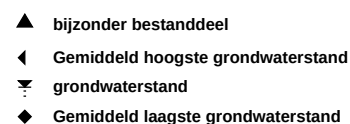
p.i.d.-waarde



monsters



overig



Bijlage 4 Paalberekeningen

Report for D-Foundations 23.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company: Geonius Geotechniek

Date of report: 23-4-2025
Time of report: 07:47:04
Report with version: 23.1.1.40340

Date of calculation: 23-4-2025
Time of calculation: 07:46:24
Calculated with version: 23.1.1.40340

File name: GA231315

Project identification: Funderingsadvies
Nieuwbouw clubaccommodatie
D-Foundations GA231315



1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Bearing Piles	3
2.4 Superstructure	3
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Preliminary Design, Bearing capacity at fixed pile tip levels	4
3.1 Calculation Parameters	4
3.1.1 Pile Factors	4
3.1.2 Pile type : Rect 250x250	4
3.1.3 Pile type : Rect 290x290	4
3.1.4 Pile type : Rect 320x320	5
3.2 Results for pile type : Rect 250x250	6
3.3 Results for pile type : Rect 290x290	6
3.4 Results for pile type : Rect 320x320	6
3.5 Summary Net Bearing Capacity in kN	6

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant : Geonius Geotechniek
Design engineer superstructure : Den Hollander
Principal : Gemeente Moerdijk
Title 1 : Funderingsadvies
Title 2 : Nieuwbouw clubaccommodatie
Title 3 : D-Foundations GA231315
Number of project : GA231315
Location of project : VV Kogelvaners te Willemstad

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Preliminary Design, Bearing capacity at fixed pile tip lev

3.1 Calculation Parameters

3.1.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1+C2:2017, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) : 1,20
gamma;b (NEN 9997-1+C2:2017, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) : 1,00
gamma;s (NEN 9997-1+C2:2017, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) : 1,20
gamma;s (NEN 9997-1+C2:2017, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) : 1,00
xi3 (user defined) : 1,30
xi4 (user defined) : 1,30

3.1.2 Pile type : Rect 250x250

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
Prefabricated concrete pile

Pile type for determination of execution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0100
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
Prefabricated concrete pile

Pile type for use in load/settlement curves : 1
Materialtype for pile : Concrete
Slip layer : None
Pile shape : Rectangular pile
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 1,00
s (NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
Smallest side pile tip [m] : 0,250
Largest side pile tip [m] : 0,250

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
3:07	0,0100	--	0,7000
4:08	0,0100	--	0,7000
5:09	0,0100	--	0,7000

3.1.3 Pile type : Rect 290x290

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:

Prefabricated concrete pile

Pile type for determination of execution factor $\alpha_{s, \text{clay/loam/peat}}$:

User defined
 $\alpha_{s, \text{clay/loam/peat}}$: 0,0100
 Evidence to support chosen α_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor α_p :

Prefabricated concrete pile

Pile type for use in load/settlement curves :

Materialtype for pile : 1
 Slip layer : Concrete
 Pile shape : None
 Rectangular pile

beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1+C2:2017

art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 1,00

s (NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(h) : factor for

the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :

Smallest side pile tip [m] : 0,290

Largest side pile tip [m] : 0,290

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
3:07	0,0100	--	0,7000
4:08	0,0100	--	0,7000
5:09	0,0100	--	0,7000

3.1.4 Pile type : Rect 320x320

Pile type : User defined (vibrating)

Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.

Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (δ) will be taken as $0.75 \cdot \phi$.

Pile type for determination of execution factor $\alpha_{s, \text{sand/gravel}}$:

Prefabricated concrete pile

Pile type for determination of execution factor $\alpha_{s, \text{clay/loam/peat}}$:

User defined
 $\alpha_{s, \text{clay/loam/peat}}$: 0,0100
 Evidence to support chosen α_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor α_p :

Prefabricated concrete pile

Pile type for use in load/settlement curves :

Materialtype for pile : 1
 Slip layer : Concrete
 Pile shape : None
 Rectangular pile

beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1+C2:2017

art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 1,00

s (NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(h) : factor for

the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :

Smallest side pile tip [m] : 0,320

Largest side pile tip [m] : 0,320

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
3:07	0,0100	--	0,7000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
4:08	0,0100	--	0,7000
5:09	0,0100	--	0,7000

3.2 Results for pile type : Rect 250x250

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Groundlevel [m R.L.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nsf;k [kN]	Fnsf;d [kN]
3:07	-15.50	-0.63	364	672	1036	664	32	32
4:08	-15.50	-0.69	386	637	1023	656	57	57
5:09	-15.50	-0.66	540	432	971	623	34	34

3.3 Results for pile type : Rect 290x290

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Groundlevel [m R.L.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nsf;k [kN]	Fnsf;d [kN]
3:07	-15.50	-0.63	490	779	1269	813	37	37
4:08	-15.50	-0.69	479	739	1218	781	67	67
5:09	-15.50	-0.66	722	501	1222	784	39	39

3.4 Results for pile type : Rect 320x320

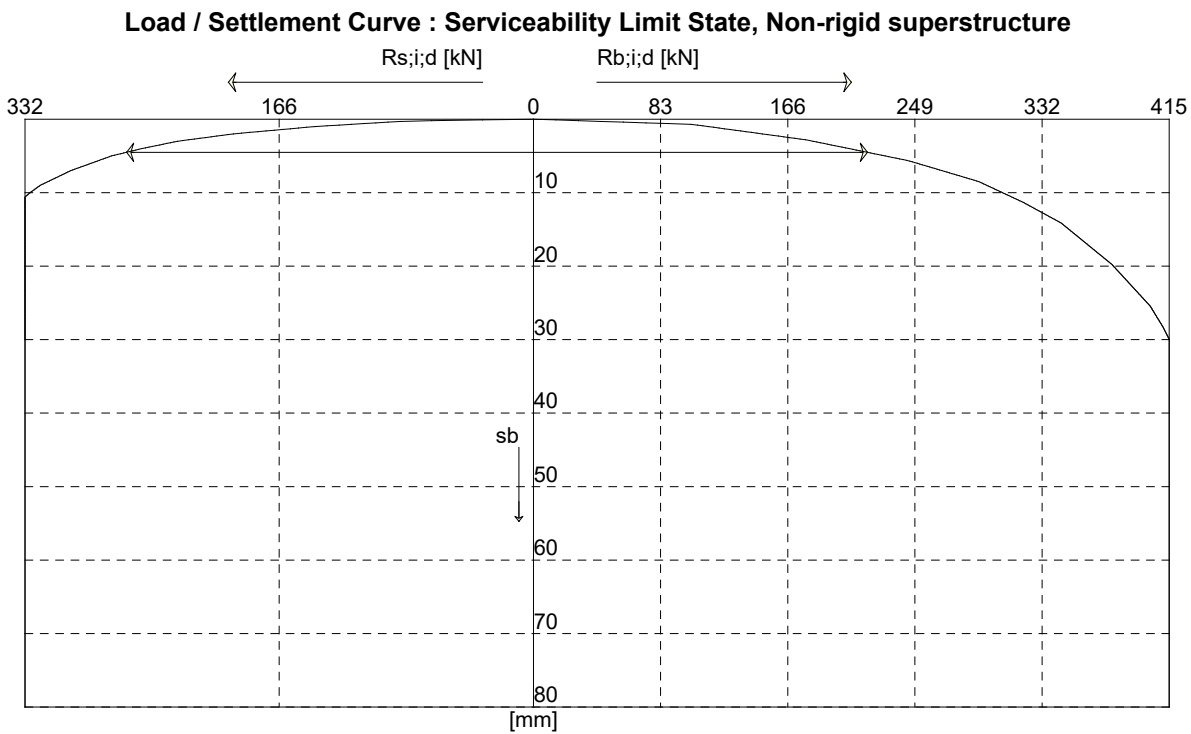
Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Groundlevel [m R.L.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nsf;k [kN]	Fnsf;d [kN]
3:07	-15.50	-0.63	592	860	1451	930	41	41
4:08	-15.50	-0.69	510	815	1325	850	73	73
5:09	-15.50	-0.66	874	553	1426	914	43	43

3.5 Summary Net Bearing Capacity in kN

Number/Name CPT	Groundlevel [m R.L.]	Level [m R.L.]	Rect 250x250 Rc;net;d [kN]	Rect 290x290 Rc;net;d [kN]	Rect 320x320 Rc;net;d [kN]
3:07	-0.63	-15,50	632,00	776,00	889,00
4:08	-0.69	-15,50	599,00	714,00	777,00
5:09	-0.66	-15,50	589,00	745,00	871,00

End of Report

Bijlage 5 Last-zakkingsdiagrammen



Pile 1 CPT 09, decisive case, pile type : User defined (vibrating)
 Rectangular, pile tip level = -15,50 [m], dimensions : a = 0,250 [m], b = 0,250 [m]

$F_{c;tot;i;d} = 483,9 \text{ kN}$ $s_b = 4,5 \text{ mm}$
 $R_{s;i;d} = 265,7 \text{ kN}$ $R_{b;i;d} = 218,1 \text{ kN}$



De Aaseien Kull 10
6161 RD Geleen

Phone +31 88 1300 600
Email info@geonius.nl

D-Foundations 23.1 : GA231315 fol

date
23-4-2025

drw.
TES

GA231315

dt.

Funderingsadvies
Nieuwbouw clubaccommodatie

D-Foundations GA231315

Annex

form.
A4

Geonius.nl

Geonius is een middelgroot interdisciplinair ingenieursbureau met brede expertise binnen de GWW- en bouwsector. Door onze unieke combinatie van vakkennis op het gebied van wegen, geotechniek, milieu, geodesie, water, ruimtelijke ontwikkeling, landschap, archeologie en ecologie zijn wij goed in staat mee te denken met de klant en projecten zelfstandig uit te voeren. Grenzen tussen de verschillende divisies vervagen, waardoor steeds meer projecten integraal door ons worden uitgevoerd.

Geonius hecht veel waarde aan een informele, positieve bedrijfscultuur, het welzijn van medewerkers en maatschappelijke betrokkenheid.

-  Wegen
-  Geotechniek
-  Milieu
-  Geodesie
-  Water
-  Ruimtelijke ontwikkeling
-  Landschap
-  Archeologie
-  Ecologie